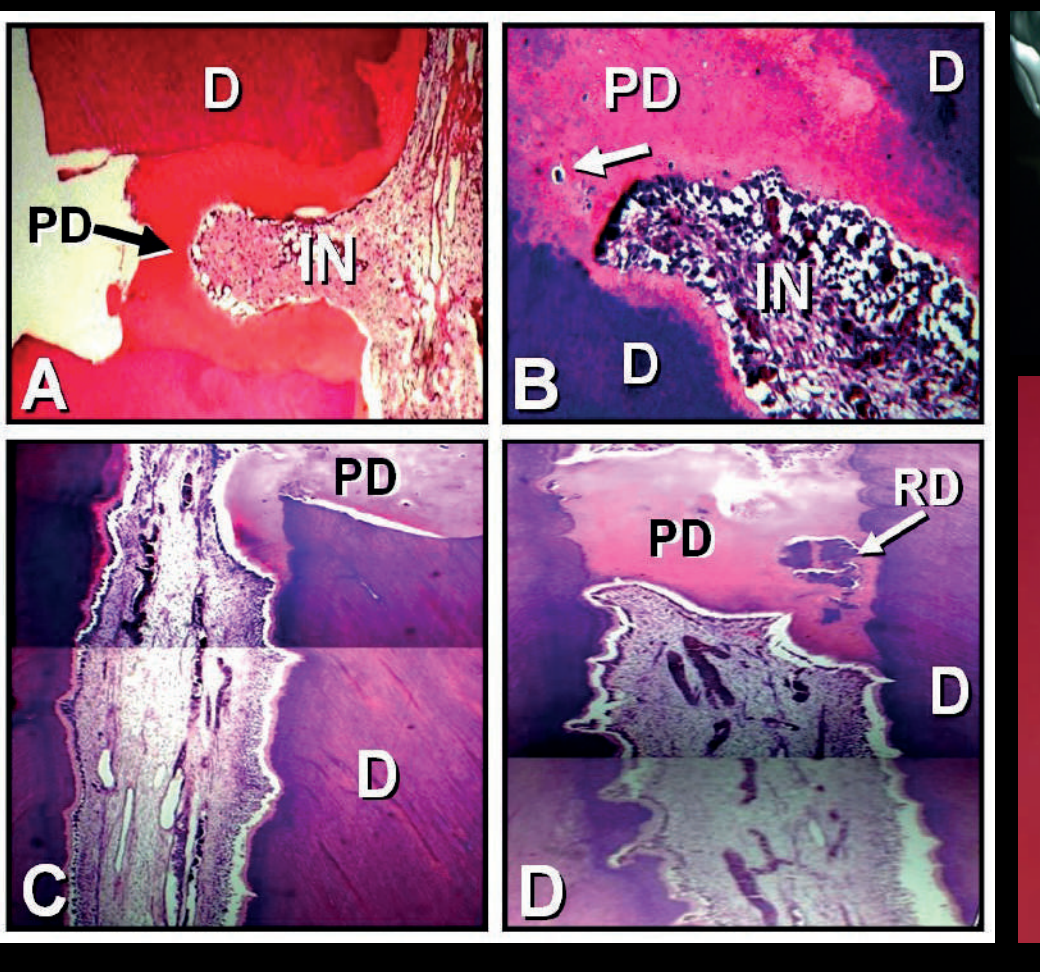
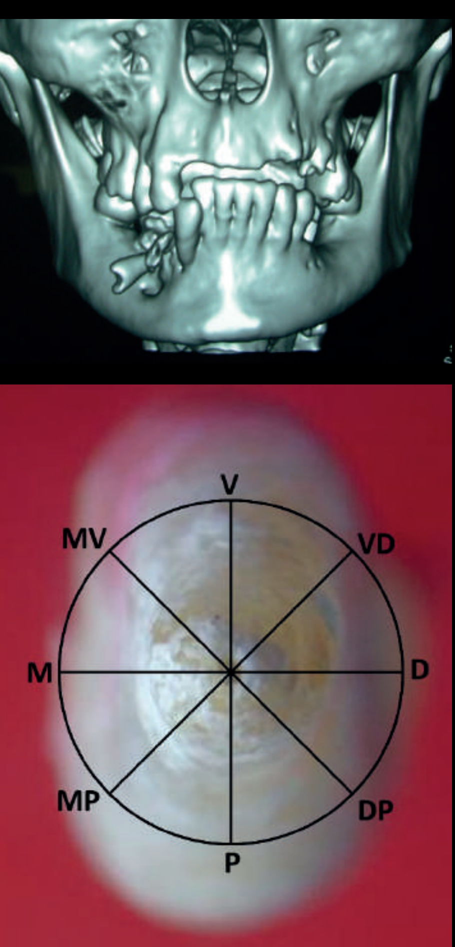
ISSN: 0004-4881

Revista de la Asociación Odontológica Argentina

Publicación fundada en 1898
Buenos Aires, Argentina





Volumen 106 | Número 3 | Septiembre 2018



CARRERAS DE ESPECIALIZACIÓN

USAL-AOA

PROTESIS FIJA REMOVIBLE E IMPLANTO ASISTIDA DENTOBUCOMAXILAR
Inicio Marzo 2019

Director: Dr. Alejandro Maddalena.
Vicedirector: Dr. José Luis Dimarco.
Duración y cursada: 2 años. Martes y Miércoles de 8.30 a 13.30 hs aprox.
Carga Horaria: 1236 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 540/08 y Nº 245/14.

PERIODONCIA
Inicio Marzo 2019
(Nueva modalidad mensual)

Directora: Dra. Alicia Labandeira.
Vicedirector: Dr. Ariel De Chiara.
Prof.: Emérito: Dr. Heriberto Lavandeira.
Duración y cursada: Mensual: 2° Miercoles, Jueves, Viernes de 8,30 a 20,30 hs. aprox y Sábado de cada mes de 8,00 a 18,30 hs. aprox.
Carga Horaria: 1533 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 187/04 y Nº 242/14.

ENDODONCIA
Inicio Abril 2019
(Modalidad mensual)

Directora: Dra. Rosa Scavo.
Vicedirectora(*): Dra. Susana Álvarez Serrano.
Vicedirectora(**): Dra. María Cristina Tula.
Duración y cursada: Mensual(**): 3 años - 4° Miercoles, Jueves, Viernes y Sábado de cada mes de 8,30 a 19,30 hs. aprox.
Carga Horaria: 1.686 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 100/03, N° 529/08 y Nº 109/18

ODONTOPEDIATRÍA
Inicio Abril 2019

Directora: Dra. Celina Cura.
Prof. Emérita: Dra. Martha Lourdes Basso.
Duración y cursada: Full Time: 1 año de lunes a Viernes 8.30 a 17 hs. aprox. - **Regular:** 2 años - 2dos. y 4tos. jueves, viernes y sábados de cada mes de 9 a 19 hs. aprox.).
Carga Horaria: 1599 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 113/03, Nº 541/08 y Nº 104/18

MAESTRÍA EN IMPLANTOLOGÍA ODONTOLÓGICA
Inicio 2020 (en desarrollo)

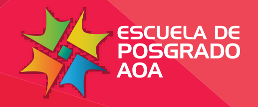
Director: Dr. Jorge Aguilar.
Vicedirectora: Dra. Gabriela Iglesias.
Duración y cursada: 3 años - 3eros. jueves, viernes y sábados de cada mes, Jue. y vier. de 8.30 a 20 hs. y sab. de 8.30 a 17 hs. aprox.)
Carga Horaria: 1332 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 102/18.

ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
En desarrollo

Directora: Prof. Esp. Adriana Pascual.
Duración y cursada: Mensual: 1 semana al mes – 4 años, Lunes a Viernes de 8.30 a 19.30 hs.
Carga Horaria: 2955 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 150-P29/98, Nº 539/08 y Nº 122/18.

ODONTOLOGÍA LEGAL
Inicio Abril 2019

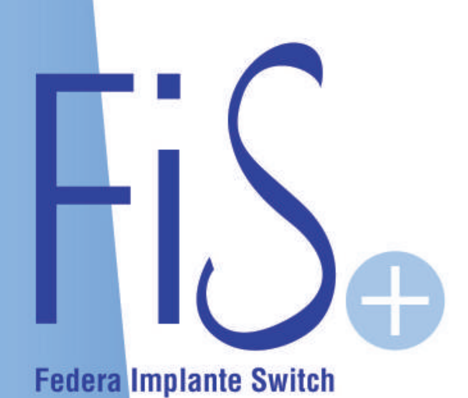
Directora: Mg. Ana María Morasso.
Vicedirector: Dr. Diego Molina Pico.
Duración y cursada: 2 años – 2do. Jueves, viernes y sábado de cada mes (Jue. y Vi. de 8 a 19 hs. y Sab. de 8 a 18 hs. aprox.).
Carga Horaria: 665 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 696/14.







ASOCIACION ODONTOLOGICA ARGENTINA - Secretaría Escuela de Posgrado.
Junín 959 (CP 1113) - Buenos Aires - Argentina. Tel: 4961-6141 int. 210-213-217-202 FAX (541) 4961-1110
posgradosaoa http://www.aoa.org.ar - e-mail: posgrado@aoa.edu.ar



Solución cónica para una alta exigencia estética



FIS otorga alta flexibilidad en las técnicas de restauración protética. **Maximiza los resultados estéticos iniciales así como sus posteriores reemplazos** gracias a la gran variedad de artículos protéticos diseñados.

• Conexión - CONO MORSE -

Conexión interna anti-rotacional, que otorga estabilidad mecánica de largo plazo, **no se afloja por micromovimientos**. Distribuye las cargas sobre el perímetro del implante, protegiendo al tornillo de fracturas por fatiga.



La fabricación precisa de todos nuestros componentes aportan la compatibilidad micrométrica internacional de nuestro sistema de implantes.





Av. Córdoba 1856 4° Piso - C.A.B.A. (C1120AAN)
Tel/Fax: 011-4815-4467 - info@implantesfedera.com
www.federa.com.ar

GADOR EN

ODONTOLOGIA



CLINADOL® FORTE

Flurbiprofeno 100 mg.

CLINADOL® FORTE AP

Flurbiprofeno 200 mg.

CLINADOL®

Flurbiprofeno 250 mg%. Colutorio





DOLVAN® 75mg

Diclofenac Sódico 75 mg.

DOLVAN® 100mg AP

Diclofenac Sódico 100 mg.









Para mayor información sobre nuestros productos visite: www.gador.com.ar



Revista de la Asociación
Odontológica
Argentina

Consejo Evaluador
Los trabajos presentados en la Revista de la Asociación Odontológica Argentina son revisados por pares, proceso por el cual se asegura su calidad, así como su validez y rigor científico. Se recurre a evaluadores externos a la entidad editora de esta publicación, quienes constituyen el Consejo Evaluador. El arbitraje es un proceso altruista no remunerado y representa un aporte personal al desarrollo de la ciencia. Los integrantes del Consejo Evaluador se publican en el último número del año.

Domicilio legal: Junín 959 (C1113AAC)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Corrección: Julia Taboada
Diseño y diagramación: Panorama gráfica & diseño
Buenos Aires, Argentina

Datos de edición:
volumen 106, número 3
septiembre de 2018



Los trabajos científicos publicados expresan exclusivamente la opinión de los autores, y los editores y los miembros del Consejo Evaluador no tienen ningún interés comercial, ni patrocinan o acreditan los productos comerciales o los procedimientos de diagnóstico o de tratamiento mencionados en los artículos.

La Revista de la Asociación Odontológica Argentina está indizada en la base de datos LILACS de la Biblioteca Regional de Medicina (BIREME), Brasil, y figura en el directorio Latindex (categoría 1) (Título clave abreviado: *Rev Asoc Odontol Argent*).

Premios recibidos por la Revista
Gran Premio
III Congreso Odontológico, Brasil (1929)
Premios F. Antonio Rizzuto, otorgados por la Asociación de la Prensa Técnica y Especializada Argentina (APTA)
"Mejor Labor Científica" (1965; 1995; 2000)
"Primer Accésit - Categoría Publicaciones Científicas" (1999)

Publicación fundada en 1898

La Revista de la Asociación Odontológica Argentina (RAOA) (ISSN 0004-4881), de periodicidad trimestral, se publica los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. Es propiedad de la Asociación Odontológica Argentina y está dirigida a los socios de la Institución, del país y del exterior.
El objetivo de la Revista es la actualización y la divulgación de los conocimientos científicos de la odontología y de las ciencias de la salud, fomentando y apoyando las nuevas iniciativas que incrementan la producción local y el acceso general de la literatura científica de calidad por medio de la publicación de trabajos científicos inéditos. Contiene trabajos de investigación científica, revisiones sistemáticas y metaanálisis, trabajos de revisión, casos clínicos o series de casos, y comunicaciones breves. Los trabajos recibidos son evaluados por profesionales con conocimiento en el tema tratado, de acuerdo con normas internacionales. Se impulsa el envío de correspondencia para la sección "Cartas al director", abierta a todos los profesionales que deseen expresar sus comentarios sobre los trabajos publicados. Los artículos podrán ser identificados en Internet por medio de buscadores usuales y en las bases de datos regionales.
El Comité Editorial de la Revista adopta las pautas establecidas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas y se ajusta a los principios de la Declaración de Helsinki y a los del cuidado de animales de experimentación del Institute of Laboratory Animal Research y del Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS).
Los autores que deseen remitir trabajos deberán considerar las instrucciones que se publican en el primer número de cada volumen, que también pueden consultarse en la dirección de Internet *www.aoa.org.ar*, o bien solicitarse por e-mail a *violeta.kurlat@aoa.org.ar* o por correo postal a Junín 959 (C1113AAC), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Foto de tapa: Imágenes de Zmener, pág. 84; de Consoli, pág. 95; y de Hilú, pág. 89

Vol.106

Revista de la Asociación Odontológica Argentina
ISSN 0004-4881
Volumen 106, número 3 (septiembre de 2018)

ÍNDICE

El acceso digital a la bibliografía científica

Digital access to scientific literature

María Elina Itoiz

Profesora emérita, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Resumen

Se considera la importancia del acceso digital a la bibliografía necesaria para la formación profesional y sus principales herramientas: revistas de publicación únicamente electrónica y acceso a bases de datos como BIREME, SciELO y PubMed.

Se analizan los fundamentos del movimiento hacia el acceso abierto de las publicaciones de trabajos de investigación, sus motivaciones, ventajas y consecuencias positivas y negativas.

Palabras clave: Acceso abierto a la información, bases de datos, informática odontológica.

Abstract

The importance of digital access to the necessary scientific literature that is a must for professional training is considered. The most useful tools are on line only journals and access to databases such as BIREME, SciELO and PubMed.

The trend towards the Open Access to research publications, its motivations, advantages and positive and negative consequences are analyzed.

Key words: *Databases, dental informatics, open access to information.*

La vertiginosa velocidad de los avances científicos hace cada vez más necesaria la actualización de conocimientos mediante un acceso planificado, controlado y constante a la bibliografía, para separar lo indispensable de lo necesario y lo verdaderamente útil para cada actividad profesional. La conexión a internet –y más precisamente a la World Wide Web (WWW)– en la década de los noventa significó una revolución en la información científica que facilitó enormemente esa tarea.

Con creciente facilidad –técnica y económica–, se obtienen libros y revistas en formato digital, actas de congresos y subscripciones gratuitas a alertas bibliográficas. Estas herramientas se han tornado imprescindibles en la formación académica, y van desplazando las preferencias de las comunidades científicas desde las formas impresas hacia el uso del espacio virtual. Este hecho, unido al gran incremento en los costos de impresión y papel, ha determinado que la producción científica se vuelque cada vez más hacia el modelo solamente electrónico (*only-on-line-model*), si bien existen aún muchas producciones con formato impreso y digital.

La información científica disponible en la web crece de manera exponencial. Por ello es importante poder optimizar los tiempos de búsqueda y discriminación de los tópicos de interés, para lo cual es preciso conocer el manejo de los repositorios, que son bases de datos de publicaciones que poseen herramientas de búsqueda por autor, fecha, tema y subtema (palabras clave). De las muchas disponibles, mencionaremos las más importantes para el área local: BIREME y el proyecto SciELO.

BIREME (www.bireme.br) es un servicio de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) que controla y difunde la literatura científica de América Latina y el Caribe, sobre todo en castellano, y la indiza en el sistema LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud). Incluye publicaciones periódicas, libros, ana-

les de congresos, tesis e informes técnico-científicos de interés.

El proyecto SciELO (www.scielo.org) –una iniciativa conjunta de BIREME y la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de San Pablo, Brasil– tiene hoy filiales en casi todos los países latinoamericanos, en Portugal y en España. Indiza solamente trabajos de investigación científica en diferentes áreas del conocimiento, publicados en revistas cuya calidad es monitoreada mediante criterios de excelencia preestablecidos.

En el orden internacional, la base de datos más importante es MEDLINE, que indiza la literatura biomédica universal. Su uso es de extrema utilidad en la información académica general y es imprescindible para quienes trabajan en investigación. Es un servicio de la National Library of Medicine, de los Estados Unidos, al cual se accede a través de PubMed (www.pubmed.gov), que es un sitio gratuito del National Center for Biotechnology Information (NCBI). PubMed reúne actualmente más de veintiocho millones de citas, que en la mayoría de los casos incluyen resúmenes de artículos de medicina, odontología, psicología, veterinaria, salud pública, enfermería y ciencias relacionadas.

En casi todas las bases de datos, el acceso a los resúmenes o *abstracts* es gratuito para cualquier usuario de internet. En cambio, la lectura de los artículos completos (*full text*) de los trabajos de investigación puede no serlo. En muchos casos se requiere un pago, que puede realizarse en línea para un determinado artículo o mediante una suscripción previa a las revistas de interés. Estas suscripciones suelen ser institucionales: pagadas por universidades, sociedades o instituciones científicas que otorgan el acceso a sus miembros mediante claves o conexiones a sus redes de computación.

En contraposición al acceso pago a los trabajos de investigación, hacia comienzos del año 2000, en varias universidades del mundo, surgió una iniciativa destinada a que todas las publicaciones de trabajos de investigación científica tuvieran acceso libre y gratuito en internet. Con este propósito se constituyó la Open Society, que emitió una declaración en favor de lo que dio en llamarse *Open Access* (OA; acceso abierto). Sus defensores sostienen que, en un futuro próximo, la modalidad OA sustituirá totalmente las revistas por suscripción, dado que aumentan la transparencia, la accesibilidad y la disponibilidad de los hallazgos científicos, fomenta el intercambio de ideas y el acceso a los medios de comunicación que comentan y difunden el progreso de la ciencia.

Un artículo de investigación científica llega al OA mediante dos diferentes vías: la llamada “vía dorada” (*Gold OA*), por la que los autores lo envían a una revista que se publica totalmente como OA, cuyos editores, después del arbitraje (evaluación por pares) y aceptación, lo incluyen en un número de edición que es ofrecido en un repositorio; y la “vía verde” (*Green OA*), por la que los autores envían individualmente los artículos a un repositorio después de que haya sido publicado en una revista, con arbitraje por pares. Existen también otras vías que combinan aspectos de las anteriores, como la conocida como “híbrida”: los autores eligen pagar una tasa adicional a la revista de suscripción para que sus artículos estén disponibles en acceso abierto (es decir que la revista es *Gold* solo para algunos artículos). Otra posibilidad es la modalidad “embargo”, propia de revistas por suscripción, que consiste en que, luego de un período (uno a dos años), se libere el artículo en cuestión, que pasa a ser *Gold*. También existe la modalidad “tiempo limitado”: las revistas ofrecen algunos artículos en acceso abierto solo por un tiempo y como promoción.

Si bien el OA implica un cambio significativo en el plano científico, lo es mucho más en el plano económico. Aun cuando los trabajos de investigación se comuniquen en revistas solamente digitales, evitando así altos costos de impresión y distribución, los editores seguirán enfrentando gastos en la gestión de evaluación de manuscritos, revisiones técnicas e idiomáticas, edición de los textos, procesado para su inclusión en las bases de datos, etc. En el sistema tradicional, las editoriales cubren estos costos con el pago de suscripciones, mientras que en el sistema OA los editores cobran a los autores tasas de publicación. De modo muy simplificado, podríamos decir que los costos de publicación pasan de los lectores a los autores. En el escenario actual de las investigaciones científicas, los lectores de un artículo no-OA hacen uso de suscripciones pagadas por las instituciones científicas a las que pertenecen, y los autores de artículos OA, de fondos que sus instituciones les han otorgado expresamente para ese fin mediante subsidios a sus investigaciones.

Los grandes aumentos en los precios de las suscripciones han sido un factor importante para que las bibliotecas de las universidades y entidades científicas de mayor prestigio mundial estén favoreciendo la comunicación de investigaciones por OA. Sin embargo, no son solamente económicos los motivos que inclinan la balanza hacia las opciones de OA. Especialmente para las investigaciones financiadas por recursos públicos, se esgrimen razones éticas para

que los nuevos conocimientos se pongan a disposición de toda la sociedad de modo abierto, además de las ventajas que implican para los investigadores la accesibilidad y la rapidez en la publicación.

Pero a pesar de estas ventajas, la modalidad de OA está lejos de imponerse totalmente. Las editoriales comerciales cobran tasas de publicación todavía muy altas (del orden de los miles de dólares por artículo) como para poder ser absorbidas por la mayor parte de los investigadores con sus subsidios. Las revistas editadas por sociedades científicas sin fines de lucro y las revistas de suscripción son mucho más accesibles para los autores: las publicaciones son gratuitas o tienen tasas de publicación de algunos cientos de dólares, pero debido a ello son muy selectivas, ya que reciben muchos más artículos que los que pueden aceptar. Esto es especialmente cierto en las revistas más prestigiosas, con mayores índices de impacto, que son las más buscadas, debido a que ese índice es el parámetro más usado para evaluar la importancia de los trabajos publicados.

Una consecuencia negativa del advenimiento del OA ha sido la aparición de un número importante de revistas de escasa calidad científica, cuya única finalidad es obtener rédito por su comercialización. Contactan a investigadores que pueden pagar por sus publicaciones y les ofrecen rápida difusión de sus trabajos. Para lograr apariencia de revista arbitrada, envían algunos trabajos a investigadores principiantes o poco conocidos para su evaluación, así como propuestas para formar parte del comité editorial. A estas editoriales, de raíz profundamente deshonesta, se las conoce como “editoriales depredadoras” (*predatory publishers*) y constituyen una grave amenaza a la ética, la credibilidad y la calidad de la comunicación científica.

Con sus ventajas y desventajas, el movimiento OA avanza en el mundo de la investigación científica. En el ámbito de las investigaciones odontológicas, autores que se han dedicado al estudio de esta temática han informado que, ya en 2015, más de la mitad de los trabajos que se ofrecen en la web constan de sus textos completos. Para su aceptación definitiva será necesario que los investigadores conozcan acabadamente el sistema y que las entidades responsables de las políticas científicas estudien las posibilidades de cada área geográfica para implementar medidas presupuestarias y acuerdos con las editoriales, que favorezcan la transición de las formas tradicionales del pago de suscripciones hacia el pago de tasas para la publicación.

Bibliografía

Huaa F, Sunb H, Walsha T, Worthingtona H, Glennya AM. Open access to journal articles in dentistry. Prevalence and citation impact. *J Dent* 2016;47:41-8.

Huaa F, Shenb C, Walsha T, Glennya AM, Worthingtona H. Open access. Concepts, findings, and recommendations for stakeholders in dentistry. *J Dent* 2017;64:13-22.

López LB. La búsqueda bibliográfica: componente clave del proceso de investigación. *Diatea* (Buenos Aires) 2006;24:31-7.

Nassi-Calò L. Comisión europea debate enfoques alternativos para el acceso abierto. *SciELO en Perspectiva*, 2016. Disponible en: blog.scielo.org/es/2016/01/06/comision-europea-debate-enfoques-alternativos-para-el-acceso-abierto

Nassi-Calò L. Cómo el acceso abierto puede impulsar la carrera de los investigadores. *SciELO en Perspectiva*, 2016. Disponible en: blog.scielo.org/es/2016/07/20/como-el-acceso-abierto-puede-impulsar-la-carrera-de-los-investigadores

Nassi-Calò L. Las tasas de publicación en acceso abierto: ¿una nueva crisis de las publicaciones periódicas? *SciELO en Perspectiva*, 2016. Disponible en: blog.scielo.org/es/2016/11/29/las-tasas-de-publicacion-en-acceso-abierto-una-nueva-crisis-de-las-publicaciones-periodicas

Nassi-Calò L. Radiografía de la publicación académica en acceso abierto y sus indicadores bibliométricos. *SciELO en Perspectiva*, 2018. Disponible en: blog.scielo.org/es/2018/02/09/radiografia-de-la-publicacion-academica-en-acceso-abierto-y-sus-indicadores-bibliometricos

Spinak E. Los artículos en acceso abierto han llegado para quedarse: en menos de 10 años se acercan al 50% a nivel mundial. *SciELO en Perspectiva*, 2013. Disponible en: blog.scielo.org/es/2013/08/28/los-articulos-en-acceso-abierto-han-llegado-para-quedarse-en-menos-de-10-anos-se-acercan-al-50-a-nivel-mundial

Ziats NP. The move to on line journals access, is it necessary? *JBMR-A*. Disponible en: onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jbm.a.35586

Contacto:
María Elina Itoiz
marielitoiz35@gmail.com
Cátedra de Anatomía Patológica
Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142, 2º “A” (C1122AAH)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Protección pulpar directa en dientes de cabra. Un modelo experimental

Direct pulp capping in goat teeth. An experimental model

Presentado: 21 de septiembre de 2018
Aceptado: 2 de octubre de 2018

Osvaldo Zmener,[a] Susana Álvarez Serrano,[a] Mónica Yamauchi,[b] Sabrina Kokubu,[c] Nicolás D'Anunncio,[d] Gabriel Kokubu[e]

[a]Carrera de Especialización en Endodoncia, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Odontología, Universidad del Salvador, Asociación Odontológica Argentina
[b]Asociación Argentina de Ortodoncia
[c]Cátedra de Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina
[d]Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires, Argentina
[e]Departamento de Investigación, Facultad de Medicina, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina

Resumen

Objetivos: Evaluar la utilidad de un modelo animal mamífero como la cabra, a fin de estudiar biomateriales indicados para protección pulpar directa.

Materiales y métodos: Bajo anestesia general, se realizaron exposiciones pulpares en las caras vestibulares de los ocho incisivos inferiores de cuatro (n=4) cabras de raza criolla. En cada animal, 6 (n=6) exposiciones fueron protegidas con un material experimental (ACPc), y las 2 (n=2) restantes, con un material de control a base de MTA (WMTA). En total se realizaron 24 (n=24) protecciones con ACPc y 8 (n=8) con WMTA. Las cabras fueron separadas en dos grupos de dos (n=2) animales cada uno. Bajo anestesia general, los dientes se extrajeron a los 30 (Grupo 1) y 60 días (Grupo 2), se fijaron en formol búffer fosfato al 10% y se procesaron para el estudio histológico de rutina. Los animales no fueron sacrificados. En cada período, se analizaron 12 (n=12) protecciones pulpares con ACPc y 4 (n=4) con WMTA.

Resultados: Grupo 1: Once (n=11) pulpas protegidas con ACPc presentaron puente dentinario completo e inflamación crónica remanente. En un caso no hubo puente dentinario y la pulpa estaba crónicamente inflamada. Las 4 (n=4) pulpas protegidas con WMTA presentaron puente dentinario e inflamación crónica. Grupo 2: Las 12 (n=12) pulpas protegidas con ACPc se encontraban normales, con puente dentinario completo, buena irrigación y capa de odontoblastos continua. Las 4 (n=4) pulpas protegidas con WMTA revelaron condiciones similares. Los resultados se analizaron mediante el test de probabilidad exacta de Fischer ($P<0,05$). Con respecto al factor inflamación, hubo diferencias significativas ($P<0,001$) entre los resultados obtenidos a 30 y 60 días, pero no hubo diferencias entre ACPc y WMTA ($P>0,05$) dentro de cada uno de los períodos de observación. En cuanto a la presencia de puente dentinario, no hubo diferencias significativas ($P>0,05$) entre ACPc y WMTA en ambos períodos de observación.

Conclusiones: Los resultados sugieren que la cabra constituye un modelo animal adecuado para los ensayos de protección pulpar directa.

Palabras clave: Materiales bioactivos, modelo animal, protección pulpar directa, pulpa dental.

Abstract

Aim: *To evaluate the suitability of the goat as an animal model for the study of biomaterials indicated for direct pulp capping.*

Materials and methods: *Under general anaesthesia, pulp exposures were performed on the buccal surfaces of the eight mandibular incisors of four (n=4) healthy Creole goats. The exposures were capped with two biomaterials developed for PPD. In each animal, 6 (n=6) exposures were capped with an experimental material (ACPc) while for the remaining 2 (n=2) exposures a white MTA (WMTA) was used as the control. A total of 24 (n=24) direct pulp capping with ACPc and 8 (n=8) with WMTA were done. The goats were separated into two groups of two (n=2) animals each. The teeth were extracted after 30 days (Group 1) and 60 days (Group 2) and fixed in 10% phosphate buffered formalin and processed for routine histology. The animals were not euthanized. In each*

period, 12 (n=12) PPD with ACPc and 4 (n=4) with WMTA were analyzed.

Results: *Group 1: Eleven (n=11) pulps capped with ACPc showed complete dentin bridges and chronic inflammation. In one case without dentin bridges the pulp was chronically inflamed. The four pulps capped with WMTA revealed the presence of dentin bridges and chronic inflammation. Group 2: Twelve pulps protected with ACPc showed a complete dentin bridges. In addition, well irrigated and healthy pulp tissues along with a continuous odontoblast palisade were observed. The four pulps capped with WMTA revealed similar features. In cases showing dentin bridges, a few numbers of empty spaces as well as odontoblast like cell inclusions were detected. The results were analyzed by the Fisher's exact test ($P<0.05$). With respect to the inflammation factor there were significant differences between the 30 and 60-day observation periods ($P<0.001$), but no differences were observed between ACPc and WMTA ($P>0.05$) within each of the observation periods. When the presence or absence of a dentin bridges was analyzed, no significant differences ($P>0.05$) were found between materials at each observation period.*

Conclusions: *The results suggest that the goat seems to be an appropriate animal model for direct pulp capping evaluation.*

Key words: *Animal model, bioactive materials, dental pulp, direct pulp capping.*

Introducción

Se considera modelo animal a todo aquel con similitudes fisiopatológicas con humanos y que permite ser utilizado en el estudio del desarrollo y la progresión de las enfermedades o para ensayar nuevos tratamientos o materiales en contacto con tejidos vitales. El empleo de animales como reactivo biológico en la experimentación de las ciencias odontológicas es fundamental para la investigación de las propiedades biológicas de los materiales dentales.[1] El animal elegido para cada proyecto actúa como modelo experimental y debe reunir determinadas condiciones. Debe ser mamífero, tener piezas dentarias sanas, accesibles, con reacciones pulpares similares a las de los humanos y ser de fácil manejo. Deben resistir la anestesia general durante un tiempo de trabajo suficiente para cada tipo de experimento proyectado y, en lo posible, debe ser un animal de faena.[2] Este último requisito es sumamente importante, especialmente cuando se va a efectuar el estudio histológico de la respuesta de los tejidos, ya que con este objetivo se hace necesario realizar la eutanasia del animal al finalizar el experimento.[1-3]

En endodoncia, son varias las líneas de investigación que requieren de la utilización de modelos animales. En ese sentido, las investigaciones relacionadas con la exposición experimental de la pulpa y su protección con un material biocompatible capaz de estimular el proceso de reparación de la herida por medio de un nuevo tejido calcificado denominado puente dentinario (PD) han ocupado desde hace ya varias décadas un vasto espacio de la literatura. El material ideal para realizar una protección pulpar directa (PPD) no debería ser soluble en contacto con el medio acuoso[4] y debería ser capaz de resistir la penetración bacteriana, conservando al mismo tiempo la función vital de una pulpa libre de células inflamatorias.[5] La PPD es un tratamiento universalmente reconocido que suele presentar un alto porcentaje de éxito,[6-8] incluso en piezas dentarias comprometidas por caries.[9-11] La mayoría de los ensayos de materiales para ser utilizados en PPD han sido inicialmente realizados en animales de experimentación.[12-16] Estos animales requieren ser eutanasiados para el estudio histológico de la respuesta pulpar, lo que ha sido fuertemente condenado por un importante sector de la sociedad, y en ese sentido, la búsqueda de un animal de faena adecuado para este tipo de experimentos aún no termina.

El objetivo del presente ensayo fue evaluar la utilidad de un modelo animal mediante el análisis de la respuesta de la pulpa en PPD realizadas con un material experimental y un material de control en dientes de cabra.

Materiales y métodos

El protocolo del presente ensayo fue revisado y aprobado por el Comité de Ética para la Investigación Científica de la Asociación Odontológica Argentina (resolución nº 0716). La experiencia fue realizada bajo condiciones de esterilidad en un quirófano perteneciente a un establecimiento veterinario acreditado por el Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires y de acuerdo a las normas establecidas por el documento #41 de ANSI/ADA,[17] ISO 10993-1 (1992)[1] e ISO 7405 (2008).[18] Después de aislar el campo operatorio con goma dique, se realizaron cavidades de clase V y, luego, la exposición pulpar en la cara vestibular de los ocho incisivos inferiores de cuatro (n=4) cabras de raza criolla de 4 años de edad, premedicadas con acepromacina y anestesiadas con ketamina (0,2 mg/kg) y xilacina (0,2 mg/kg) y posterior goteo continuo. Las cavidades se realizaron con fresas de carburo #331 (Dentsply/



Figura 1. Macrofotografía de las cavidades y exposiciones pulpares realizadas en los dientes antero-inferiores. Obsérvese que la hemorragia ha sido cohibida.

Maillefer, Ballaigues, Suiza) a alta velocidad bajo constante refrigeración con suero fisiológico. Las pulpas fueron expuestas en el centro de las cavidades con fresa de carburo #1/2 (Dentsply/Maillefer) rotando a baja velocidad, ejerciendo una suave presión y bajo constante refrigeración con suero fisiológico. Las pulpas se consideraban expuestas cuando se observaba un sangrado a través de la perforación (fig. 1). Se irrigó profusamente con suero fisiológico con el fin de remover restos de dentina y detener el sangrado. Las cavidades se secaron con torundas de algodón estériles. En cada animal se aplicó un material experimental ACPc (Pulpdent Corp., Watertown, Estados Unidos) a base de silicato tricálcico sobre la exposición y el piso de la cavidad en 6 (n=6) dientes, mientras que en los 2 (n=2) dientes restantes la exposición y el piso de la cavidad se cubrieron con MTA de color blanco (WMTA; Densell, Buenos Aires, Argentina), utilizado como control. En todas las cavidades se aplicó posteriormente un *liner* a base de ionómero modificado con resinas (3M Dental Products, St. Paul, MN, Estados Unidos), se realizó un grabado selectivo con ácido fosfórico al 35% (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, Estados Unidos) y se aplicó el adhesivo dentinario ScotchBond Single Bond (3M Dental Products). Finalmente, las cavidades fueron restauradas con la resina compuesta Z250XT (3M Dental Products). Los animales se medicaron con penicilina (2000 UI/kg y estreptomicina 9400 UI/kg) y analgésicos durante 5 días. En 2 cabras, los dientes se extrajeron bajo anestesia general a los 30 días posoperatorios (Grupo 1), mientras que en las otras dos (Grupo 2) las extracciones fueron realizadas a los 60 días. Las heridas se lavaron con suero y se suturaron. Los animales no fueron eutanasiados. Durante los tiempos de observación posoperatorios, los animales fueron mantenidos en alojamientos veterinarios apropiados con alimentación y agua potable *ad libitum*.

A fin de facilitar la penetración del fijador, se realizó inmediatamente luego de la extracción una perforación de 2 mm de diámetro aproximadamente a 10 mm del extremo apical con fresa de carburo, a alta velocidad y profusa refrigeración con suero. Los dientes se fijaron en formol búffer fosfato al 10% durante 10 días. Después de la fijación se descalcificaron con ácido fórmico al 10%, se incluyeron en parafina y se procesaron para su evaluación histológica. Se obtuvieron cortes longitudinales semiseriados de 7 µm de espesor. Los cortes se colorearon alternativamente con hematoxilina y eosina o con coloración de Brown y Brenn para bacterias. Finalmente, se analizaron y fotografiaron a diferentes aumentos por medio de un microscopio óptico (Carl Zeiss, Oberkochen, Alemania) equipado con una cámara digital Canon PowerShot A510 (Canon, Tokio, Japón).

Estudio microscópico. En ambos períodos experimentales, los factores considerados para la evaluación fueron la presencia o ausencia de un PD y el tipo de células inflamatorias presentes (polimorfonucleares neutrófilos, linfocitos, plasmocitos, macrófagos y células gigantes multinucleadas). También se consideraron la presencia o ausencia de odontoblastos y los cambios vasculares ocurridos en el seno del tejido pulpar. La respuesta histológica se clasificó de acuerdo a tres categorías: 1: ausencia de PD y presencia de inflamación aguda o crónica; 2: presencia de PD

Tabla 1. Distribución de los procedimientos de acuerdo al material y el período de observación.

	30 días	60 días	Total
ACPc n	12	12	24
WMTA n	4	4	8

Tabla 2. Resultados de la evaluación histológica de acuerdo a los factores material y tiempo de observación.

	30 días				60 días			
	n	C1	C2	C3	n	C1	C2	C3
ACPc	12	1	11	0	12	0	0	12
WMTA	4	0	4	0	4	0	0	4

C1: ausencia de puente dentinario (PD) y presencia de inflamación aguda o crónica; C2: presencia de PD con inflamación crónica; C3: presencia de PD y pulpa normal subyacente.

con inflamación crónica; 3: presencia de PD y pulpa normal subyacente. En todos los casos, se observó si hubo formación de abscesos, áreas necróticas y presencia de bacterias en los túbulos dentinarios. Los resultados fueron analizados por medio del test de probabilidad exacta de Fischer, con un nivel de significación de $P<0,05$.

Resultados

En total se realizaron 24 (n=24) protecciones con ACPc y 8 (n=8) con WMTA. La distribución de los materiales y los tiempos de observación pueden consultarse en la tabla 1. Los resultados de la evaluación histológica se encuentran en la tabla 2. Luego de 30 y 60 días, los animales se hallaban sanos, se alimentaban bien y habían aumentado de peso. El examen de las restauraciones no reveló la presencia de alteraciones estructurales o pigmentación marginal clínicamente detectable.

A los 30 días posoperatorios, la reacción de 11 (n=11) pulpas protegidas con ACPc fue considerada de categoría 2. En todos los casos se observó la presencia de PD de diferentes espesores, con pocas células o restos dentinarios y una inflamación crónica (fig. 2A). Un solo caso (n=1) fue considerado de categoría 1, con inflamación crónica circundando el material de protección, sin PD. Las 4 (n=4) pulpas protegidas con WMTA mostraron PD e inflamación crónica (fig. 2B).

A los 60 días, la reacción de las pulpas protegidas con ACPc fue considerada de categoría 3. Todas presentaron PD completo, pulpa normal con buera irrigación y capa de odontoblastos continua (fig. 2C). En las 4 (n=4) pulpas protegidas con WMTA los resultados fueron similares a los de las pulpas protegidas con ACPc (fig. 2D).

No se encontraron bacterias en la interfase material de restauración / pared dentinaria de las cavidades en ninguno de los dos períodos de observación. Con respecto al factor inflamación, el análisis estadístico demostró que hubo diferencias significativas ($P<0,001$) entre los resultados obtenidos a 30 y 60 días, pero no hubo diferencias significativas ($P>0,05$) entre ACPc y WMTA dentro de cada período de observación. En relación con la presencia de PD, no hubo diferencias significativas ($P>0,05$) entre ACPc y WMTA en ambos períodos de observación.

Discusión

En el presente ensayo, se comparó la biocompatibilidad y la capacidad del material experimental ACPc y WMTA para inducir la reparación de exposiciones realizadas en pulpas sanas de cabras, de acuerdo a las normas internacionales establecidas para el estudio *in vivo* de las propiedades biológicas de los materiales dentales.[1,17,18] Durante el tratamiento conservador de una pulpa dental expuesta es importante considerar su estado de salud en el momento de la exposición, lo cual tiene a su vez una influencia decisiva en la evolución del proceso reparativo.[2] En la actividad clínica, el profesional suele encontrarse con situaciones complejas, especialmente cuando se produce una exposición pulpar provocada por caries, lo que sugiere que en estos casos la pulpa ya se encuentra inflamada.[9] Aun así, Matsuo *et al.*,[9] Farsi *et al.*[10] y Bogen[11] han observado un importante porcentaje de éxito en PPD realizadas en piezas dentarias afectadas por caries en humanos.

En este trabajo, los resultados histopatológicos revelaron que al finalizar el ensayo (60 días) y luego de una reacción inflamatoria inicial todas las exposiciones pulpares tratadas con ACPc o WMTA presentaron PD completos, morfológicamente similares, y pulpas con capas de odontoblastos continuas y sin células inflamatorias. Es probable que la similitud de la respuesta pulpar en las PPD realizadas con ACPc o WMTA se deba a que ambos materiales están formulados a base de silicato tricálcico.[4,19] El WMTA fue utilizado como control a causa de sus propiedades biológicas previamente demostradas por diferentes investigadores en PPD, realizadas en animales de experimentación y en humanos.[6-8,12-15,20,21]

La excelente evolución de las exposiciones pulpares en contacto con ACPc o WMTA también podría deberse a que el ensayo fue realizado bajo condiciones experimentales bien controladas y utilizando

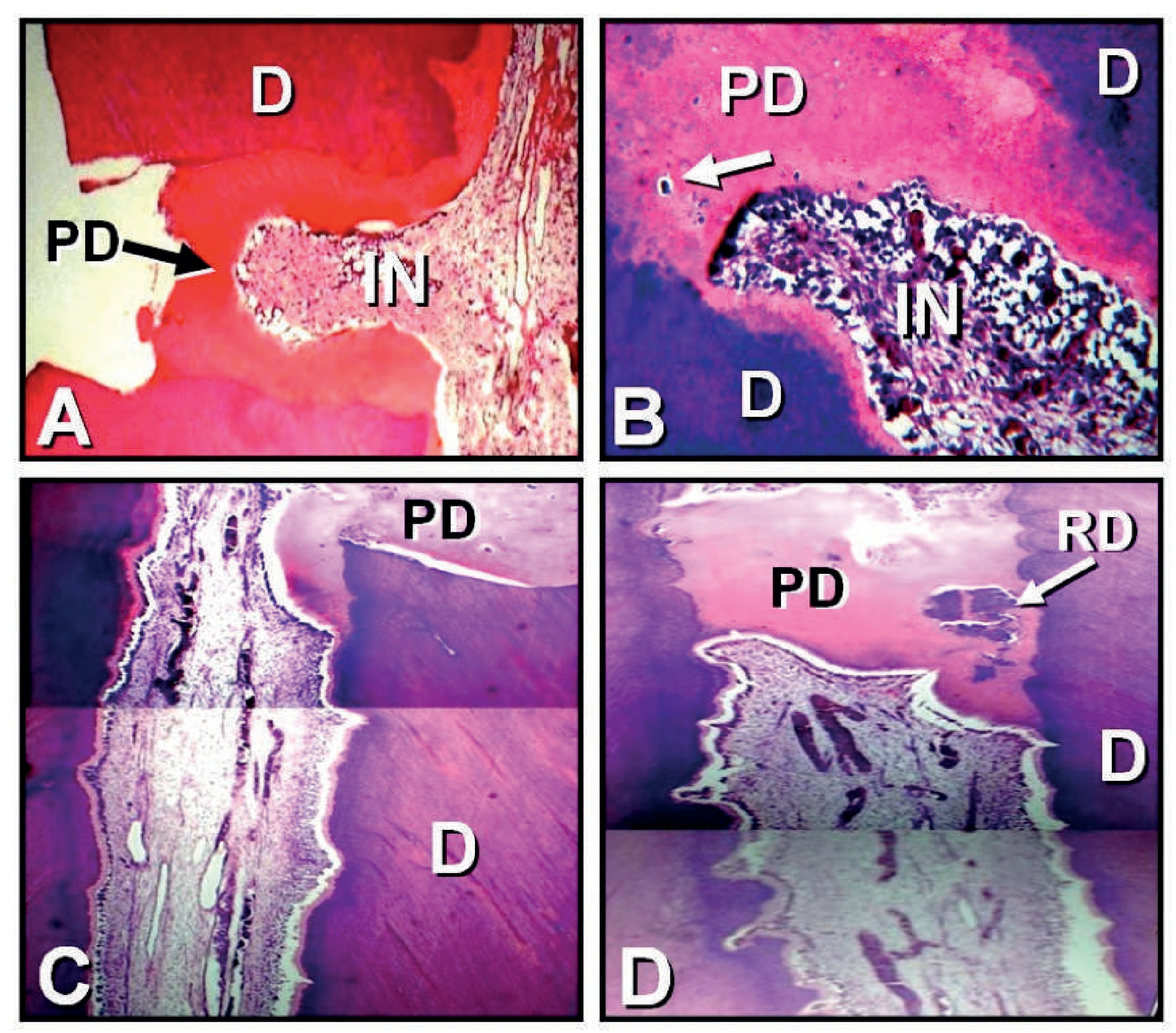


Figura 2. A: 30 días. Sección histológica de un espécimen representativo del Grupo 1. En contacto con ACPc, se observa la presencia de un puente dentinario completo (PD) y una pulpa crónicamente inflamada (IN). D: dentina. (Hematoxilina y eosina; magnificación original X100). **B**: 30 días. Sección histológica de un espécimen representativo del Grupo 1. En contacto con WMTA, se puede observar el puente dentinario (PD) con pocas células odontoblásticas incluidas (flecha blanca) y la inflamación crónica de la pulpa subyacente (IN). D: dentina. (Hematoxilina y eosina; magnificación original X400). **C**: 60 días. Microfotografía compuesta de la sección histológica de un espécimen representativo del Grupo 2. En contacto con ACPc, se observa el puente dentinario (PD) y una capa odontoblástica subyacente. Véase también la presencia de una pulpa sana y numerosos vasos sanguíneos. D: dentina. (Hematoxilina y eosina; magnificación original X100). **D**: Microfotografía compuesta de la sección histológica de un espécimen representativo del Grupo 2. En contacto con WMTA, se observa una capa odontoblástica continua por debajo del puente dentinario (PD). La pulpa es normal y contiene numerosos vasos sanguíneos. RD: restos dentinarios incluidos; D: dentina. (Hematoxilina y eosina; magnificación original X400).

dientes sin caries y pulpas sanas. Otros factores que podrían haber influido positivamente en los resultados fueron la ausencia de contaminación bacteriana al finalizar el ensayo y la respuesta biológica del modelo animal utilizado. En ese sentido, los resultados de este trabajo coinciden con los de Zhang *et al.*,[22] quienes observaron que la cabra se comporta como un reactivo biológico con similitudes fisiopatológicas con respecto a los humanos.

Conclusiones

En las condiciones en que ha sido realizado el presente estudio, fue posible observar que la cabra reúne la mayoría de los requisitos para el ensayo de biomateriales en contacto con la pulpa dental. Se trata de un animal mamífero de fácil manejo clínico, presenta dientes accesibles en el sector antero-inferior (no posee dientes en el sector antero-superior), es un animal de faena cuya reacción pulpar a diferen-

tes tipos de estímulos resulta similar a lo que ocurre en los humanos, y puede ser anestesiado durante un tiempo de trabajo suficientemente extenso como para realizar diferentes tipos de experimentos. Estas condiciones sugieren que la cabra se comporta como un modelo animal adecuado para el estudio de biomateriales en PPD.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. International Standard Organization. ISO 10993-1:1992, Biological evaluation of medical devices. "Guidance on selection of tests", Ginebra, 1992.
2. Zmener O. El uso de animales para la investigación científica en odontología. *Rev Asoc Odontol Argent* 2017;105:1-2.
3. Zmener O. Biomateriales en endodoncia. Investigación y ética. *Canal Abierto* 2013;28:28-30.
4. Grech I, Mallia B, Camilleri J. Investigation of the physical properties of tricalcium silicate cement-based root-end filling materials. *Dent Mat* 2013;29:20-8.
5. Whiterspoon DE. Vital pulp therapy with new materials. New directions and treatment perspectives. Permanent teeth. *Pediatr Dent* 2008;30:220-4.
6. Aeinehchi M, Eslami B, Ghambarinha M, Saffar AS. Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: A preliminary report. *Int Endod J* 2003;36:225-31.
7. Accorinte MLR, Loguercio AD, Reis A, Carneiro E, Grande RHM, Murata SS, *et al*. Response of human dental pulp capped with MTA and calcium hydroxide powder. *Oper Dent* 2008;33:488-95.
8. Katge FA, Patil P. Comparative analysis of 2 calcium silicate-based cements (Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate) as direct pulp capping agent in young permanent molars: A split mouth study. *J Endod* 2017;43:507-13.
9. Matsuo T, Naakanishi T, Shimitsu H, Ebisu S. Clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *J Endod* 1996;22:551-6.
10. Farsi N, Alamoudi N, Balto K, Al Mushayt A. Clinical assessment of mineral trioxide aggregate (MTA) as direct pulp capping in young permanent teeth. *J Clin Pediatr Dent* 2006;31:72-6.
11. Bogen G. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: An observational study. *J Am Dent Assoc* 2008;139:305-15.
12. Holland R, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Mello W, Otoboni Filho JA. Healing process alter pulpotomy and covering with calcium hydroxide, Dycal or MPC. Histological study in dog's teeth. *Rev Fac Odont Araçatuba* 1978;7:185-91.
13. Holland R, De Souza V, Murata SS, Nery MJ, Bernabé PFE, Otoboni Filho JA, *et al*. Healing process of dog dental pulp after pulpotomy and pulp covering with mineral trioxide aggregate or Portland cement. *Braz Dent J* 2001;12:109-13.
14. Faraco IM, Holland R. Response of the pulp of dogs to capping with mineral trioxide aggregate or a calcium hydroxide cement. *Dent Traumatol* 2001;17:163-6.
15. De Rossi A, Silva LAB, Gatón-Hernández P, Sousa-Neto MD, Nelson Filho P, Siva RAB, *et al*. Comparison of pulpal responses to pulpotomy and pulp capping with biodentine and mineral trioxide aggregate in dogs. *J Endod* 2014;40:1362-9.
16. Tran XV, Gorin C, Willig C, Baroukh B, Pellat B, Demp F, *et al*. Effect of a calcium-silicate-based restorative cement on pulp repair. *J Dent Res* 2012;91:1166-71.
17. ANSI/ADA, 2001. American National Standards Institute / American Dental Association. Document #41 for recommended standard practices for biological evaluation of dental materials 2001 (revised in 2004).
18. International Standards Organization. ISO 7405 Dentistry. Evaluation of biocompatibility of medical devices used in dentistry. Ginebra, 2008.
19. Camilleri J. The chemical composition of mineral trioxide aggregate. *J Conserv Dent* 2008;11:141-3.
20. Chacko V, Kurikose S. Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): A histologic study. *J Clin Pediatr Dent* 2006;30:203-9.
21. Patel R, Cohenca N. Maturogenesis of a cariously exposed immature permanent tooth using MTA for direct pulp capping. A case report. *Dent Traumatol* 2006;22:328-33.
22. Zhang W, Walboomers XF, Jansen JA. The formation of tertiary dentin after pulp capping with calcium phosphate cement loaded with PLGA microparticles containing TGF-β1. *J Biomed Mat Res* 2008;85:439-44.

Contacto:
Osvaldo Zmener
osvaldo@zmener.com.ar
Julián Álvarez 2335 (C1425DHI)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Localización de la desembocadura del foramen apical en caninos superiores

Location of upper canine apical foramen opening

Presentado: 6 de agosto de 2018
Aceptado: 6 de septiembre de 2018

Rodolfo Elías Hilú, Javier Calcagno, Carina Aldrey, Mariela Carregal

Centro de Estudios Biomédicos, Biotecnológicos, Ambientales y de Diagnóstico (CEBBAD), Departamento de Ciencias Naturales y Antropológicas, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina

Resumen

Objetivo: Evaluar radiográfica y macroscópicamente la desembocadura del foramen apical en caninos superiores.

Materiales y métodos: Se seleccionaron 300 caninos superiores recientemente extraídos, siguiendo las normas del Comité de Ética de la Universidad Maimónides. Los dientes fueron conservados en una solución fisiológica y glicerina (ana/ana) hasta el momento de su utilización. Se tomaron radiografías preoperatorias en sentido ortorradial y próximo-proximal. Las aperturas fueron realizadas con piedra redonda de diamante #3, y la preparación de los tercios coronario y medio, con fresas de Gates Glidden #1, 2 y 3. Luego se introdujo una lima K #15 hasta que se constató visualmente su salida por el foramen apical mediante una lupa X6 (Ballon). Después se procedió a la toma radiográfica en sentido vestíbulo-palatino y próximo-proximal. Los criterios de valoración radiográfica fueron: incidencia radiográfica ortorradial: mesial (M), distal (D) y coincidencia (C); incidencia radiográfica próximo-proximal: vestibular (V), palatino (P) y coincidencia (C). Los criterios de valoración macroscópica fueron: vestibulodistal (DV), distopalatino (DP), mesiovestibular (MV), mesiopalatino (MP), mesial (M), palatino (P), vestibular (V), distal (D) y coincidencia (C). La desembocadura de los forámenes fue evaluada macroscópicamente con una lupa estereoscópica (ZTX-F2, Lancet) a 30X. Los datos de las evaluaciones fueron registrados en una planilla de Excel (Microsoft). Para efectuar el análisis estadístico, se empleó la prueba de frecuencia relativa en porcentaje, con intervalo de confianza de 95%.

Resultados: Se encontraron diferencias estadísticas (P<0,0001) entre la incidencia radiográfica bucolingual y la vista macroscópica. No se encontraron diferencias estadísticas (P>0,5) entre la incidencia radiográfica mesiodistal y la vista macroscópica. Se encontraron diferencias estadísticas al comparar todas las vistas macroscópicas con todas las coincidencias radiográficas (P<0,0001).

Conclusiones: En las condiciones en que se realizó este estudio, la terminación más frecuente del foramen apical en una incidencia radiográfica ortorradial fue hacia distal (43%), y en una vista próximo-proximal, hacia vestibular (47%). Macroscópicamente, la desembocadura más frecuente del foramen apical fue hacia distovestivular (27,7%), seguida de una coincidencia con el ápice anatómico (25,3%).

Palabras clave: Canino, endodoncia, foramen apical, localización.

Abstract

Aim: *To evaluate the localization of the opening of the apical foramen of maxillary canines.*

Materials and methods: *300 recently extracted maxillary canines were selected and stored in a/a saline solution/glicerine. The teeth were radiographed in two directions: mesiodistal and buccolingual directions. The access cavity was prepared with a diamond round bur 3, and Gates Glidden burs 1, 2 and 3 were used to shape the coronal and middle third of the root canal. A K-file 15 was introduced in the root canal until its tip was seen at the opening of the apical foramen. Then, buccolingual and mesiodistal radiographs were taken. The evaluation followed these radiographic criteria: Buccolingual direction: mesial (M), distal (D), and coincidence (C). Mesiodistal direction: buccal (V), lingual (P), and coincidence (C). The macroscopic criteria: distobuccal (DV), distolingual (DP), mesiobuccal (MV), mesiolingual (MP), mesial (M), lingual (P), buccal (V), distal (D) and coincidence (C). The openings of the apical foramen were macroscopically evaluated using magnification (30X). Data were statistically analyzed using the relative frequency tests and 95% confidence intervals.*

Results: *Statistical differences were found (P<0.0001)*

between buccolingual incidence and macroscopic view. No statistical differences were found (P>0.05) between mesiodistal and macroscopic view. Statistical differences were found comparing all macroscopic views with all radiographic coincidences (P<0.0001).

Conclusions: *The most frequent localization of the opening of the apical foramen was distal in a buccolingual radiographic direction (43%), and buccal in a mesiodistal view (47%). Macroscopically, the most frequent localization of the opening of the apical foramen was distobuccal (27.7%), followed by coincidence with the anatomic apex (25.3%).*

Key words: *Apical foramen, canine, endodontics, localization.*

Introducción

El conocimiento de la anatomía dentaria radicular y sus variaciones es importante para definir los protocolos de procedimientos endodónticos, pues se interviene en un campo que generalmente no es visualizado por el operador. Esto podría condicionar el éxito del tratamiento endodóntico.

El canino superior es un elemento dentario de forma cónica y de marcado aplanamiento mesiodistal, y constituye el diente más largo del arco dental. En cortes longitudinales, presenta una gran amplitud de la cavidad pulpar radicular en sus tercios cervicales y medios y un brusco estrechamiento en el tercio apical. El conducto radicular en un corte transversal suele tener un contorno oval que se estrecha en dirección al ápice.[1,2]

El foramen apical es el área de la región periapical donde el conducto radicular se abre o desemboca, y es la zona crítica en el proceso de la determinación de la longitud de trabajo, la instrumentación[3,4] y la obturación del espacio conformado. Con frecuencia no termina como el ápice anatómico verdadero de la raíz, ya que en general queda desalineado y se desvía, en promedio, 0,5 mm del ápice real. El grado de desviación en un diente de más edad que sufra depósito de dentina es impredecible.

La examinación radiográfica es un componente esencial en el manejo endodóntico, pues incluye aspectos relacionados con el diagnóstico, la planificación del tratamiento, el control intraoperatorio y la evaluación de los resultados. Pero la precisión de la radiografía en la evaluación está condicionada, ya que proporciona solo una imagen bidimensional de una estructura que es tridimensional.

Macroscópicamente, el foramen apical puede desembocar en la punta de la raíz, hacia vestibular, palatino o ligeramente hacia mesial o distal, y es importante conocer la correlación entre las lecturas radiográficas y la real situación anatómica del foramen apical.

Por todos estos motivos, el tratamiento endodóntico del canino superior constituye un desafío al momento de considerar y determinar la ubicación clínica de la desembocadura del foramen apical.

El objetivo de este estudio *ex vivo* fue evaluar radiográfica y macroscópicamente la posición de la desembocadura del foramen apical de los caninos superiores.

Materiales y métodos

Se seleccionaron al azar 300 caninos superiores recientemente extraídos, provenientes del banco de dientes anónimos de la Cátedra de Endodoncia de la Universidad Maimónides, siguiendo estrictamente las normas del Comité de Ética. Los criterios de inclusión fueron que tuviesen el ápice radicular totalmente desarrollado, sin caries ni reabsorciones. Los criterios de exclusión fueron los dientes con conductos radiculares no permeables, dientes con conductos calcificados, dientes con reabsorción externa y dientes con fracturas radiculares y cualquier condición que impida la observación directa del tercio apical.

Los especímenes fueron sumergidos en una solución de hipoclorito de sodio al 5% durante 15 minutos, con el objeto de eliminar todo resto de tejido orgánico y concreciones adheridas a la superficie radicular, y la superficie externa fue limpiada con cepillo, agua corriente y detergente. Luego fueron mantenidos a temperatura ambiente en una solución de agua destilada y glicerina (ana/ana) hasta el momento de ser utilizados.[5]

Se tomaron películas radiográficas periapicales (Kodac D-Speed Film, Nueva York, Estados Unidos) preoperatorias en sentido ortorradial y próximo- proximal con un aparato de radiovisiografía (Sophix Sopro Imaging, Estados Unidos). Las aperturas fueron realizadas con una piedra redonda de diamante #3 (SSWhite, Lakewood, Estados Unidos), y la preparación de los tercios coronario y medio del conducto radicular fue efectuada con fresas de Gates Glidden #1 y #2 (Mani INC, Japón). Luego se introdujo una lima tipo K #15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) hasta que visualmente se constató su salida por el foramen apical mediante una lupa 6X (Ballon, China). Una vez localizado el foramen apical se procedió a la toma radiográfica en sentido orto-



Figura 1. Radiovisiografía ortorradial que muestra la desembocadura del foramen hacia mesial (M), distal (D) y coincidencia (C).

rradial y próximo-proximal para evaluar las variables de acuerdo a los criterios planteados.

Los criterios de valoración radiográfica fueron: incidencia radiográfica ortorradial: mesial (M), distal (D) y coincidencia (C) (fig. 1); incidencia radiográfica próximo-proximal: vestibular (V), palatino (P) y coincidencia (C) (fig. 2).

Los criterios de valoración macroscópica fueron: vestibulodistal (DV), distopalatino (DP), mesiovestibular (MV), mesiopalatino (MP), mesial (M), palatino (P), vestibular (V), distal (D) y coincidencia (C).

La evaluación radiográfica fue realizada por tres examinadores calibrados al efecto, en un cuarto oscurecido, con una lupa y sobre un negatoscopio, siguiendo los criterios de valoración establecidos.

La desembocadura de los forámenes fue evaluada macroscópicamente con una lupa estereoscópica (ZTX-F2, Lancet, China) a 30X. Todos los especímenes fueron fotografiados desde el ápice radicular utilizando una cámara fotográfica adosada al estereomicroscopio con un adaptador a su ocular. Las imágenes obtenidas fueron analizadas con una grilla circular con ocho posiciones[6] definidas en vestibular, mesiovestibular, vestibulodistal, palatino, mesiopalatino, distopalatino, distal y mesial (fig. 3) y la superposición de la grilla con la imagen macroscópica (fig. 4). Finalmente, se relacionaron las imágenes radiográficas ortorradiales y próximo-proximales de todos los especímenes con la vista macroscópica y la grilla (fig. 5).

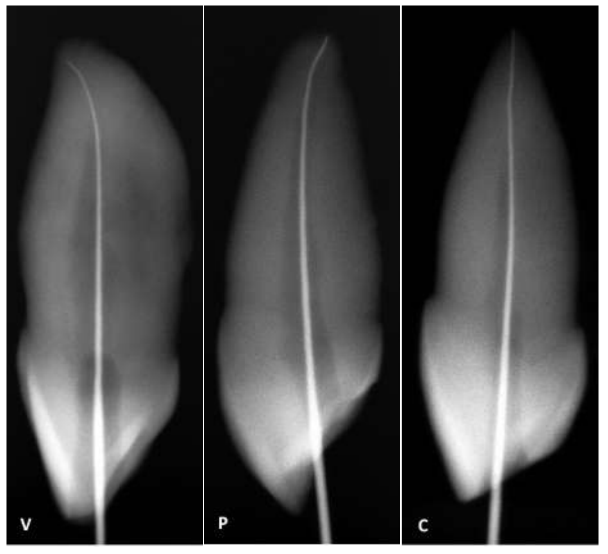


Figura 2. Radiovisiografía próximo-proximal que muestra la desembocadura del foramen hacia vestibular (V), palatino (P) y coincidencia (C).

Los datos de las evaluaciones fueron registrados en una planilla Excel (Microsoft) confeccionada al efecto.

El análisis estadístico se realizó con la prueba de bondad de ajuste de Chi cuadrado.

Resultados

La evaluación radiográfica determinó que, en una incidencia ortorradial, el 21% de los casos evaluados

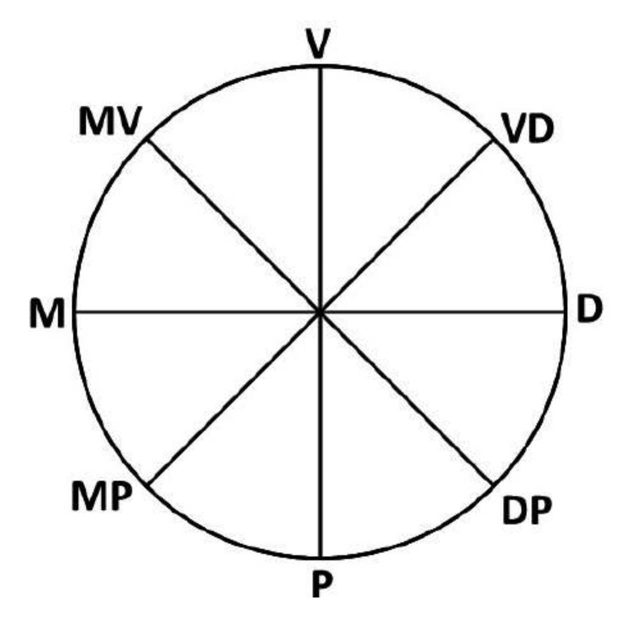


Figura 3. Grilla circular con ocho posiciones definidas en vestibular (V), mesiovestibular (MV), vestibulodistal (DV), palatino (P), mesiopalatino (MP), distopalatino (DP), distal (D) y mesial (M).

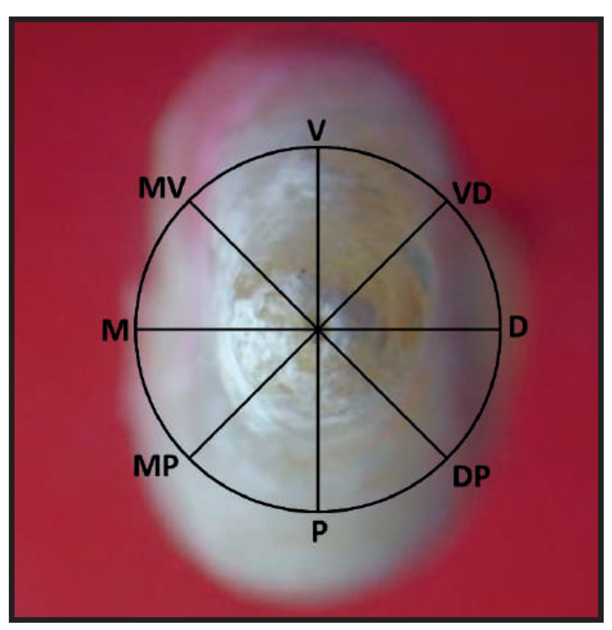


Figura 4. Imagen en la que se puede observar un ápice del canino y la superposición de la grilla, en este caso con una coincidencia macroscópica.

mostró una desembocadura del foramen hacia mesial; el 43%, hacia distal, y el 36% presentó una coincidencia entre la desembocadura del foramen y el ápice radiográfico. En una incidencia próximo-proximal, la desembocadura hacia vestibular fue del 47%; hacia palatino, del 25,3%, y hubo coincidencia de la desembocadura del foramen con el ápice radiográfico en el 27,7% (tabla 1).

La observación macroscópica determinó que el foramen apical se desvió hacia vestibulodistal en el 27,7% de los casos; hacia distal en el 9,67%; hacia mesiovestibular en el 15%; hacia mesiopalatino en el 4,3%; hacia mesial en el 1,67%; hacia palatino en el 2,32%; hacia vestibular en el 8%; hacia distal en el 9,67%, y el 25,3% de las veces hubo coincidencia entre la desembocadura del foramen apical y el ápice anatómico. Se hallaron diferencias significativas (P<0,0001) al considerar las desviaciones del foramen hacia mesial, mesiovestibular y vestibulodistal (tabla 2) y también se encontraron diferencias significativas (P<0,0001) entre las desviaciones hacia distal, vestibulodistal y distopalatino (tabla 2).

Al relacionar las evaluaciones radiográficas con la observación macroscópica, se hallaron diferencias



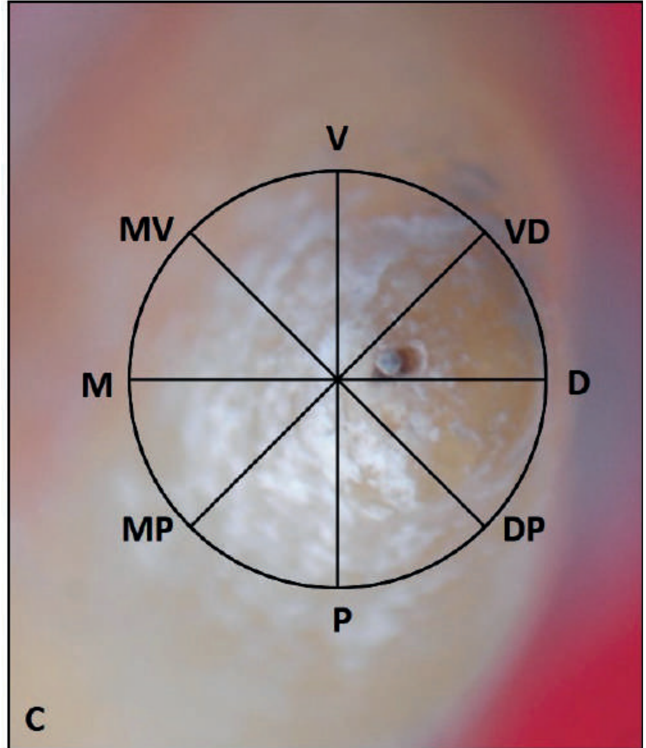


Figura 5. Relación entre la imagen radiográfica ortorradial y próximo-proximal con la imagen macroscópica superpuesta en la grilla. En *A* podemos observar la película radiográfica ortorradial con una ligera desviación del foramen apical hacia distal. En *B*, una película radiográfica próximo-proximal con una desviación del foramen apical hacia vestibular. En *C*, una imagen macroscópica con la superposición de la grilla, en la que se comprueba que la desviación del foramen apical es hacia vestibulodistal.

Tabla 1. Resultados obtenidos en la evaluación radiográfica con vista ortorradial y próximo-proximal.

Dientes	Vista radiográfica					
	Ortorradial			Próximo-proximal		
	M	D	C	V	P	C
300	63 (21%)	129 (43%)	108 (36%)	141 (47%)	76 (25,3%)	83 (27,7%)

Valores expresados en unidades y, entre paréntesis, los porcentajes. C: coincidencia; D: distal; M: mesial; P: palatino; V: vestibular.

significativas (P<0,01) en la evaluación de las coincidencias entre la interpretación radiográfica ortorradial y la vista macroscópica.

No hubo diferencias significativas (P>0,5) entre la incidencia radiográfica próximo-proximal y la observación macroscópica.

Al evaluar el total de las coincidencias radiográficas con el total de las observadas macroscópicamente (tabla 3), se hallaron diferencias significativas (P<0,0001).

Discusión

Los dientes humanos han sido estudiados por medio del microscopio estereoscópico,[7] el microscopio electrónico de barrido,[8] las diafanizaciones,[9,10] los métodos radiográficos,[11,12] los histológicos[13] y por microtomografía computarizada.[14,15]

El conocimiento de la ubicación del foramen apical incide en la determinación en la longitud de trabajo que se utilizará durante la conformación, la limpieza, la desinfección y la obturación de un conducto radicular. Desde un punto de vista clínico, la falta de coincidencia entre la desembocadura del foramen apical y el ápice radicular aumenta el riesgo de producir una sobreinstrumentación o una sobreobturación del conducto radicular. Esto puede dañar los tejidos periapicales y contribuir al mantenimiento de un proceso inflamatorio crónico a mediano y largo plazo, e incluso retrasar los procesos de reparación.

El canino superior es el diente más largo de la arcada dental en humanos. Tiene una sola raíz, de forma coniforme o piramidal, de gran tamaño (casi el doble que la corona) en comparación con el resto de los dientes. La raíz es levemente aplanada en sentidos mesial y proximal. Las curvaturas radiculares más frecuentes son hacia distal y vestibular.

En el presente estudio se investigaron, radiográfica y macroscópicamente, especímenes de caninos superiores extraídos, a fin de determinar la posición de la desembocadura del foramen apical.

Los resultados de la mayoría de los estudios realizados sobre este tema están de acuerdo en que la desembocadura y las desviaciones del foramen apical del eje dentario no coinciden con el ápice anatómico y radiográfico.[16] Además, el examen radiográfico, como complemento del diagnóstico clínico y la planificación del tratamiento endodóntico, no alcanza de por sí, pues solo aporta una imagen plana de un elemento anatómico que es tridimensional. También hay que considerar que la ubicación del foramen apical en las radiografías es alterada por la superposición de tejidos.[17] Por este motivo, resulta importante la realización de estudios anatómicos macro y microscópicos.

En este estudio, la coincidencia macroscópica del foramen apical con el ápice anatómico fue del 23,8%; la coincidencia radiográfica ortorradial, del 32,5%, y próximo-proximal, del 28,1%. Nuestros resultados no concuerdan con los hallados por Gutiérrez *et al.*,[18] quienes no encontraron coincidencias en la desembocadura del foramen apical con el eje principal de la raíz, y lo definieron como la desviación apical de la extensión de una pequeña porción del foramen, desde el centro del eje axial radicular. Esta diferencia en los resultados podría deberse al tamaño de la muestra utilizada en ese trabajo, que fue tan solo de 10 especímenes. La frecuencia de desviaciones informada por los autores fue del 76%. Concluyeron, también, que la radiografía es un método poco confiable para identificar la desviación del foramen del ápice de la raíz anatómica. Por su parte, Martos *et al.*[19] encontraron 27,3% de coincidencia, y Oliver *et al.*,[20] 25%, resultados similares a los hallados en nuestro estudio.

Otro inconveniente clínico que se plantea al tratar endodónticamente el canino superior tiene que ver

Tabla 2. Resultados obtenidos en la evaluación macroscópica.

Dientes	Vista macroscópica								
	M	MV	MP	D	DV	DP	V	P	C
300	5 (1,67%)	45 (15%)	13 (4,33%)	29 (9,67%)	83 (27,7%)	18 (6%)	24 (8%)	7 (2,3%)	76 (25,3%)

Valores expresados en unidades y, entre paréntesis, los porcentajes. C: coincidencia; D: distal; DP: distopalatino; DV: vestibulodistal; M: mesial; MP: mesiopalatino; MV: mesiovestibular; P: palatino; V: vestibular.

Tabla 3. Coincidencias totales entre la toma y evaluación radiográfica y la observación macroscópica (P<0,000001).

Vista radiográfica	Vista macroscópica
191 (63,66%)	76 (25,33%)

con saber si cuando, radiográficamente, el foramen se desvía hacia mesial, distal o coincide con el ápice radiográfico, también puede hacerlo hacia vestibular o palatino. En nuestro estudio, la observación macroscópica determinó que cuando, radiográficamente, en una incidencia ortorradial, se registraba una desembocadura hacia distal del foramen apical (44,38%), el 28,8% de las veces se desviaba hacia vestibular, y el 6,3%, hacia palatino. Cuando la desembocadura del foramen apical era hacia mesial (1,3%), el 23,8% lo hacía hacia vestibular, y el 5,6%, hacia palatino. Cuando, radiográficamente, la coincidencia del foramen apical con el ápice radiográfico era del 32,5%, macroscópicamente era del 28,8%.

Desde un punto de vista clínico, la falta de coincidencia entre el foramen apical y el ápice de la raíz pone en duda la valoración del método radiográfico en la evaluación de los caninos superiores, ya que aumenta el riesgo de sobreinstrumentación y sobreobturación del conducto radicular, lo cual puede dañar el periodonto y contribuir a mantener un proceso inflamatorio crónico a mediano y largo plazo, incluso retrasando la curación de los tejidos periapicales, o simplemente producir un proceso inflamatorio que no existía.

Conclusiones

En las condiciones en que se realizó este estudio, la terminación más frecuente del foramen apical en una incidencia radiográfica ortorradial fue hacia distal (44,38%), y en una vista próximo-proximal, hacia vestibular (43,1%).

Macroscópicamente, la desembocadura más frecuente del foramen apical fue hacia vestibulodistal (28,8%), seguida de una coincidencia con el ápice anatómico (23,8%).

Las variaciones entre los hallazgos de este estudio y otros pueden ser explicadas por las diferencias en los métodos de evaluación, el número, el origen de la muestra y la diversidad étnica.

Agradecimientos: A la Dra. Rosa Scavo, por su colaboración.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Aprile H, Figún M, Garino R. *Anatomía odontológica orocervicofacial*. Buenos Aires, El Ateneo, 1975, cap. 8, pp. 335-58.
2. Pucci F, Reig R. *Conductos radiculares. Anatomía, patología y terapia*. Vol. 1, Buenos Aires, Médico-Quirúrgica, 1944, cap. III, pp. 188-91.
3. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:589-99.
4. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. *J Am Dent Assoc* 1955;50:544-52.
5. Hilú R, Tula C, Pérez A, Vietto L. Estudio de la anatomía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores. *Rev Asoc Odontol Argent* 2011;99:273-80.
6. Hilú R, Pinal F, Pérez A, Llerena H. Evaluación de la conformación apical de los conductos radiculares con los sistemas Mtwo y ProTaper. *Endodoncia 220* 2010;28:220-7.
7. Green D. Stereomicroscopic study of the root apices of 400 maxillary and mandibular anterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1956;9:1224-32.
8. Hess JC, Culieras MJ, Lamiable N. A scanning electron microscopic investigation of principal and accessory foramina on the root surfaces of human teeth: thoughts about endodontic pathology and therapeutics. *J Endod* 1983;9:275-81.
9. Robertson D, Leeb IJ, McKee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. *J Endod* 1980;6:421-4.
10. Fisher DE, Ingersoll N, Bucher JF. Anatomy of the pulpal canals; three-dimensional visualization. *J Endod* 1975;1:22-4.
11. Von der Lehr WN, Marsh RA. A radiographic study of the point of endodontic egress. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973,35:705-9.
12. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972;33:101-10.
13. Seltzer S, Bender IB, Turkenopf S. Factors affecting successful repair after root canal therapy. *J Am Dent Assoc* 1962;67:651-61.
14. Ponce EH, Vilar Fernández JA. The cemento-dentino-canal junction, the apical foramen, and the apical constriction. Evaluation by optical microscopy. *J Endod* 2003;29:214-9.
15. Neelakantan P, Subbarao C, Ahuja R, Subbarao CV, Gutmann JL. Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of maxillary first and second molars in an Indian population. *J Endod* 2010;36:1622-7.
16. Plascencia H, Cruz A, Palafox-Sánchez CA, Díaz M, López C, Bramante CM, *et al*. Micro-CT study of the root canal anatomy of maxillary canines. *J Clin Exp Dent* 2017;9:1230-6.
16. Estrela C, Bueno MR, Couto GS, Rabelo LE, Alencar AH, Silva RG, *et al*. Study of root canal anatomy in human permanent teeth in a subpopulation of Brazil's cen-

ter region using Cone Beam computed tomography. Part 1. *Braz Dent J* 2015;26:530-6.
17. Shalini R, RaviVarman C, Manoranjitham R, Veeramuthu M. Morphometric study on mandibular foramen and incidence of accessory mandibular foramen in mandibles of south Indian population and its clinical implications in inferior alveolar nerve block. *Anat Cell Biol* 2016;49:241-8.
18. Gutiérrez J, Aguayo P. Apical foraminal openings in human teeth. Number and location. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;79:769-77.
19. Martos J, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP, Castro LA. Topographical evaluation of the major apical foramen in permanent human teeth. *Int Endod J* 2009;42:329-34.
20. Olivera-Rojas P, Lugo-Huertas W, Pumahualcca-García G, Lara-Verástegui R, Quispe-Romero P, Castro-Rodríguez Y. Estudio in vitro de la relación entre el foramen apical y ápice anatómico. *Odontol Sanmarquina* 2017;20:53-7.

Contacto:
Rodolfo Elías Hilú
rehilu@intramed.net
Pueyrredón 709 3° “F” (C1032ABH)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Granuloma central de células gigantes. Caso clínico y tratamiento quirúrgico

Central giant cell granuloma. Clinical case and surgical treatment

Presentado: 3 de julio de 2018
Aceptado: 17 de agosto de 2018

Néstor Rubén Consoli, Alejandro Gabriel Berardi, Natalia Verónica Pasquale, María Agustina Pesce, Chantal de Franceschi

Servicio de Cirugía Bucomaxilofacial, Hospital "San Roque", Gonnet, Buenos Aires, Argentina

Resumen

Objetivo: Describir y diagnosticar el granuloma central de células gigantes para poder seleccionar el tratamiento indicado, la enucleación, el curetaje o la resección en bloque de la lesión.

Caso clínico: El paciente presentaba un granuloma central de células gigantes en el maxilar inferior derecho. Clínicamente, se observaba un aumento de tamaño y desplazamiento dentario, y radiográficamente, una gran zona radiolúcida compatible con pérdida ósea y piezas dentarias incluidas en el tumor. Se realizó la resección de la lesión en bloque con margen de seguridad, conservando la basal mandibular.

Conclusión: El granuloma central de células gigantes requiere de un diagnóstico preciso, a fin de llevar a cabo el tratamiento adecuado. Consideramos que el tratamiento quirúrgico es la mejor opción, ya que minimiza el riesgo de recidiva.

Palabras clave: Diagnóstico, granuloma central de células gigantes, resección en bloque.

Abstract

Aim: *To describe and diagnose the central giant cell granuloma in order to select the indicated treatment, enucleation, curettage or block lesion resection.*

Case report: *The patient presented a central giant cell granuloma in the lower jaw right side. An increase in size and dental displacement and a large radiolucent zone compatible with bone loss and dental pieces included in the tumor were clinically and radiographically detected. Resection of the lesion was performed in a block with safety margin preserving the mandibular basal bone.*

Conclusion: *Central giant-cell granuloma requires an accurate diagnosis in order to perform the appropriate treatment. We consider surgical treatment as the best valid option, minimizing the risk of relapse.*

Key words: *Block resection, central giant cell granuloma, diagnosis.*

Introducción

El granuloma central de células gigantes (GCCG) es una lesión benigna, no odontogénica, de etiología multifactorial. En 1953, Jaffé introdujo el término "granuloma reparativo de células gigantes" para diferenciarlo del "tumor de células gigantes", típico de los huesos largos. Su origen sigue siendo discutido. Algunos autores lo consideran una lesión reparativa en respuesta a una inflamación, hemorragia o traumatismo, pero su comportamiento biológico destructivo lo acerca más a una variedad del verdadero tumor de células gigantes, del cual es difícil de diferenciar microscópicamente.[1-5]

En 2005, la Organización Mundial de la Salud lo clasificó como una lesión rara, benigna, de etiología idiopática, más frecuente en el sexo femenino y en adultos jóvenes, sobre todo en la primera década de vida. Se produce en los huesos maxilares,[6,7] contiene múltiples focos de hemorragia, células gigantes multinucleadas, y algunas veces trabéculas de tejido óseo. Este tipo de lesiones se presenta con mayor fre-

cuencia en la mandíbula, pudiendo localizarse también en el maxilar superior, en el sector de molares.[8]

Clínicamente, se puede observar asimetría facial, desplazamiento dental, reabsorción radicular, alteración de la oclusión y trastornos nerviosos.[9]

Puede ser clasificado como no agresivo y agresivo.

El *no agresivo* es de crecimiento lento, asintomático, y el tratamiento quirúrgico es conservador, con la exodoncia de las piezas dentarias afectadas por la lesión y la de las piezas dentarias próximas que puedan ser afectadas por el legrado.

El *agresivo*, de más de 5 centímetros, es de crecimiento rápido, provoca el desplazamiento de las piezas dentarias, reabsorción radicular, expansión o perforación cortical, y tiene una alta recurrencia (del 37 al 70%). El tratamiento consiste en la resección en bloque con margen de seguridad de los defectos mandibulares y la reconstrucción inmediata o diferida con injerto libre de cresta ilíaca y placas o barras de reconstrucción mandibular de titanio.[1,8]

Sin embargo, se han descripto múltiples tratamientos alternativos y conservadores, como el uso de corticoides intralesionales semanales, calcitonina sistémica diaria, interferón y anticuerpos monoclonales humanos.[3,8,10-19]

Los tratamientos no quirúrgicos, como la radioterapia, el láser y la crioterapia, estarían reservados para lesiones pequeñas, de crecimiento lento, o para aquellos casos en los que la cirugía está contraindicada desde el punto de vista clínico.[3]

Radiográficamente, se trata de una lesión radiolúcida, que en ocasiones presenta un tenue trabeculado, unilocular o multilocular, de bordes poco o bien definidos respecto al hueso normal adyacente.[8]

Debe diferenciarse de otras entidades que afectan a los maxilares y que tienen como rasgo histológico común la presencia de células multinucleadas. Entre ellas podemos mencionar los procesos infecciosos granulomatosos, fibroma osificante juvenil, condroblastoma, fibroma cementificante, displasia fibrosa, quiste óseo aneurismático, tumor café o pardo del hiperparatiroidismo, tumor de células gigantes, querubismo y algunos tumores malignos.[3,9,10,18]

Caso clínico

Un paciente de sexo masculino, de 60 años de edad, sin antecedentes médicos relevantes, concurrió al Servicio de Cirugía Bucomaxilofacial del Hospital "San Roque" de la ciudad de Gonnet, provincia de Buenos Aires, con una tumoración de rápida evolución en el maxilar inferior del lado derecho, con pérdida de la sensibilidad. Clínicamente, se observó indentación de las piezas dentarias superiores en la zona del tumor y sangrado espontáneo (fig. 1). Se solicitaron radiografía panorámica y TAC (figs. 2 y 3), en las que se observó una pérdida de sustancia ósea en el sector y mal posición de las piezas dentarias involucradas (43, 44, 45 y 46). Luego de que el paciente firmara el consentimiento informado autorizando los procedimientos clínicos, se decidió realizar un desgaste selectivo de las piezas dentarias antagonistas, para lograr evitar el continuo sangrado. Se tomó una muestra para la biopsia, la cual informó GCCG, en este caso, del tipo agresivo (protocolo B0606/12).

Se realizó la resección en bloque con margen de seguridad, bajo anestesia general, involucrando las piezas dentarias incluidas en la tumefacción, y logrando conservar la basal mandibular (figs. 4-6).

El paciente se encontraba con antibioticoterapia (ampicilina 875 mg y sulbactam) desde las 24 horas previas a la cirugía. Fue dado de alta 48 horas después de la intervención quirúrgica, con prescripción de spray con clorhexidina al 0,12% y analgésicos (ibuprofeno 600 mg cada 8 horas y amoxicilina 875 mg con ácido clavulánico 125 mg, vía oral, durante 7 días).

La sutura se retiró a los 15 días (fig. 7). Se realizaron controles posquirúrgicos a los 7, 15 y 30 días, en los que se observó una buena evolución. Se efectuó el seguimiento a los 90 días, con control radiográfico (figs. 8-10), y luego cada año.

A los dos años se realizó la rehabilitación protésica con controles periódicos (fig. 11). Debido a la recuperación ósea observada radiográficamente, se decidió no hacer injertos óseos.



Figura 1. Tumoración de rápida evolución en maxilar inferior del lado derecho, que abarca las piezas dentarias 43, 44, 45 y 46.



Figura 2. TAC de la lesión, en la que se observa desplazamiento dentario.



Figura 3. TAC con reconstrucción en 3D, en la que se aprecia el avance de la lesión en el maxilar inferior.

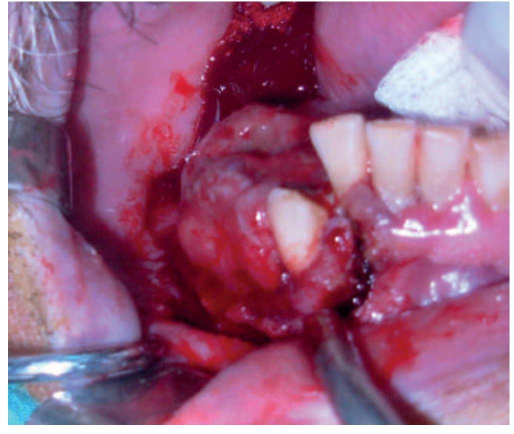


Figura 4. Lesión quirúrgica con las incisiones indicadas para su extirpación.



Figura 5. Resección en bloque con margen de seguridad de la tumoración.

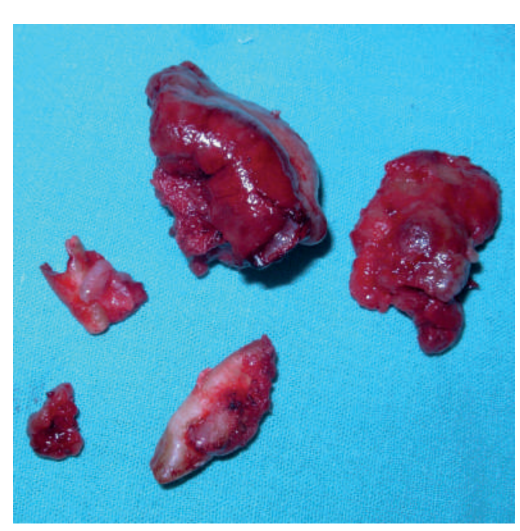


Figura 6. Piezas quirúrgicas obtenidas luego de la extirpación de la lesión tumoral.



Figura 7. Evolución y control posquirúrgico a los 15 días.

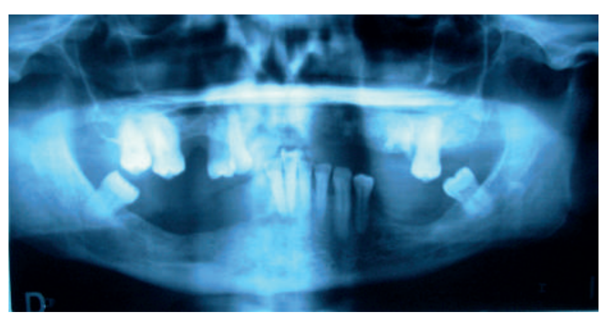


Figura 8. Control radiográfico a los 90 días de realizada la intervención quirúrgica.

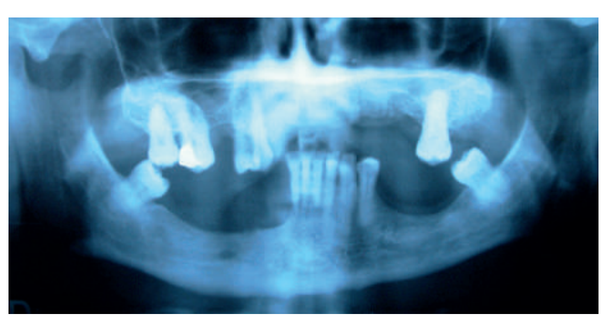


Figura 10. Control radiográfico al año, en el que se observa una evolución favorable de la reparación ósea.



Figura 9. Control clínico del paciente a los 90 días.



Figura 11. Rehabilitación protésica a los 2 años.

A tres años de la cirugía, el paciente comenzó a sentir un hormigueo en el sector derecho de la comisura, del lado quirúrgico.

Actualmente, a cinco años de la intervención quirúrgica, continúa con controles anuales, con una muy buena evolución, sin recidiva de la lesión.

Discusión

El GCCG es una lesión expansiva, constituida por células gigantes multinucleadas en un estroma fibrocelular, sin elementos atípicos y con áreas hemorrágicas dispersas. Nuestra biopsia se corresponde con las publicaciones revisadas.[2,3,9]

Los hallazgos clínicos en nuestro paciente (asimetría facial, expansión de las tablas, variación en la oclusión por el tamaño del tumor, alteración nerviosa y cambio de color en la mucosa) son similares a los referidos por los diferentes autores.

Waldron[21] y Shafer *et al*.[22] describen la lesión como una respuesta reactiva del hueso ante un trauma repetido. También se ha sugerido que podría ser una reacción a alguna forma de trastorno hemodinámico en la matriz ósea, probablemente asociado con trauma y hemorragia.[23]

Grees *et al*.[3] sostienen que el tratamiento adecuado es quirúrgico, desde curetaje a exéresis amplia, dependiendo de la extensión y el comportamiento de la lesión. En cambio, De Lange e*t al*.[24] destacan los resultados obtenidos en un paciente con GCCG de gran tamaño tratados con corticoesteroides intralesión, e indican esta técnica como una nueva alternativa.

Conclusión

Para poder diferenciar el GCCG de otras lesiones similares, es imprescindible un correcto diagnóstico, a fin de conocer las características y, de este modo, seleccionar la técnica adecuada para cada caso.

El tratamiento indicado es la exéresis amplia, debido al alto porcentaje de recidiva. Los tratamientos no quirúrgicos estarían reservados para las lesiones pequeñas, de lento crecimiento, o para aquellos casos en los que existen contraindicaciones clínicas para llevar a cabo la cirugía.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Méndez Mena R, Castillo Camacho MG, Méndez Mendoza A, Guzman Priego CG, Zapot Martínez JC. Granuloma central de células gigantes. Reporte de un caso. *Salud en Tabasco* 2012;18:71-5.
2. Bornancini C, Bachur RO, Bohiíto JO, Baro MA, Kaplan R, Piccinni DJ, *et al*. Lesión central de células gigantes de los maxilares. Reporte de un caso. Revisión de litera-

tura. Disponible en: www.actaodontologica.com/ediciones/2013/4/art19.asp?print=true

3. Gress SA, Besada AI, Keszler A, Navacchia D, Lanfranchi H, Paparella ML, *et al*. Granuloma gigantocelular central del maxilar inferior. Presentación de un caso pediátrico. *Rev Argent Dermatol* 2006;87:280-7.
4. Loizaga-Iriondo S. Seminario. Proceso reparativo de células gigantes en huesos de manos y pies. *Dent Today* 2004;23:128-30.
5. Jaffe HL. Tumores y estados tumorales óseos y articulares. *La Prensa Médica Mexicana* 1966;454.
6. Branes L, Everson JW, Reichart P, Sidransky D (eds.). World Health Organization classification of tumours. *Pathology & genetics of head and neck tumours.* Lyon, IARC Press, 2005;9.
7. Cossio I, Martínez de Fuentes R, Carranza A, Torres Lagares D, Gutiérrez Pérez J. Recurrent central giant cell granuloma in the mandible. Surgical treatment and dental implant restoration. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007;12:229-32.
8. Fernández Ferro M, Fernández Sanromán J, Costas López A, Sandoval Gutiérrez J, López de Sánchez A. Tratamiento quirúrgico de granuloma central de células gigantes. Estudio y seguimiento de 10 casos. Revisión de la literatura. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* 2011;33:1-8.
9. Levi Duque Serna F, Franco L, Ardila CM. Granuloma central de células gigantes: presentación de 10 casos clínicos. *Rev Arch Med Camagüey* 2012;16:628-36.
10. Muñoz Garza C, Pérez Barba G, Flores García RA, De la Peña Castillo MC, Velásquez Martínez JA. Granuloma central de células gigantes. Tratamiento combinado intralesional con corticoides. Reporte de un caso. *Rev ADM* 2010;LXVIII:78-82.
11. Ciorba A, Altissimi G, Giansanti M. Giant cell granuloma of maxilla: case. *Acta Otorhinlaryngol Ital* 2004;24:26-9.
12. Ramos B, Piñero A, Liliana WJ, Palazón T, Méndez S, Parrilla Paricio P. Tumor pardo maxilar como manifestación de hiperparatiroidismo primario. *Ediciones Doyma Cir Esp* 2001;69:498-500.
13. Ustundag E, Iseri M, Keskin G, Muezzi-Noblu B. Central giant granuloma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002;65:143-6.
14. Lucas RB. *Pathology of tumours of the oral tisues*. Londres, JA Churchill Ltd., 1964, p. 186.
15. Bhaskar SN, Bernier JL, Godoy F. Aneurysmal bone cell lesions of the jaws: report of 104 case. *Oral Surg Anesth* 1959;17:30-41.
16. Gandolfo S, Mori C, Camoletto D, Griffa B. Ulteriore contributo alla conoscenza del granuloma central riparativo a cellule gigante. Patologia odontostomatologica. *Minerva Stomatologica* 1986;35:409-19.
17. Mintz GA, Abrams AM, Carlsen GD, Melrose RJ, Fister W. Primary malignant giant cell tumor of mandible. Report of case and review of the literature. *Oral Surg* 1981;51:164-71.
18. Marci F, Aliventi F, Baldi M, Giannoni M. Tumore giganto-cellulare del macellare superiore. Descrizione di un caso. *Minerva Stomatologica* 1989;38:421-5.
19. Cohen MA. Management of a huge central cell granuloma of the maxilla*. J Oral Maxillofac Surg* 1988;46:509-13.
20. Kayatt FE, García Junior IR, Kajatt DL, Bogarin Ocampos VA, Kayatt M. Tumor de células gigantes: reporte de un caso y revisión de la literatura. Disponible en: www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/art-19/
21. Waldron CA, Shafer WG. The central giant cell reparative granuloma of the jaws. *Am J Clin Pathol* 1966;45:437-47.
22. Shafer WG, Hine Mk, Levy BM (eds.). *A textbook of oral pathology*. Filadelfia, WB Saunders Company, 1983, pp. 146-9.
23. Soames JV, Southam JC. *Oral pathology*. Oxford University Press, 1988, pp. 312-31.
24. De Lange J, Rosenberg AJ, Vann den Akker HP, Koole R, Wirds JJ, Van den Berg H. Treatment of central giant cell granuloma of the jaw whit calcitonin. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999;28:372-6.

Contacto:
Natalia Verónica Pasquale
vero_pasquale@hotmail.com
511 Bis (entre 24 y 25) N° 2959
(B1897GZG) Gonnet, Buenos Aires, Argentina

Tumor infrecuente de los maxilares: tumor de Pindborg. Presentación de un caso clínico

Infrequent tumor of the jaws: Pindborg tumor. A clinical case report

Presentado: 31 de mayo de 2018
Aceptado: 12 de octubre de 2018

Nicolás Ariel Canessa, Gabriela Viviana Basso, Yanina Lucía Marcelloni

Instituto Médico Odontológico Especializado (IMOE), Hospital Español de Rosario, Santa Fe, Argentina

Resumen

El tumor odontogénico epitelial calcificante o tumor de Pindborg es una neoplasia odontogénica benigna y poco frecuente que afecta predominantemente la mandíbula. El objetivo de este trabajo fue reportar y discutir un caso clínico de una mujer de 65 años de edad que presentaba un tumor de Pindborg en la zona de sínfisis mentoniana. El diagnóstico presuntivo se realizó según los hallazgos clínicos y radiográficos. Se efectuó una biopsia incisional que confirmó el diagnóstico. El tratamiento se basó en la resección completa de la masa tumoral con legrado óseo quirúrgico periférico. Para la prevención de la fractura patológica, se colocó una placa de reconstrucción y relleno óseo en la lodge posquirúrgica. A pesar del porcentaje de recidiva en casos reportados en la literatura, el tratamiento fue conservador y el control a distancia después de 6 años fue favorable.

Palabras clave: Tumor epitelial calcificante, tumor de Pindborg, tumores odontogénicos.

Abstract

The calcifying epithelial odontogenic tumor (CEOT) or Pindborg tumor, is a rare benign but locally aggressive odontogenic neoplasm that affects the jaw. We report and discuss a case of a 65-year-old woman who presented a Pindborg tumor located in the mandibular symphysis region. The presumptive diagnosis was carried out by means of clinical and radiologic findings. The diagnosis was confirmed by the histological examination. Then, a resection of the entire mass was done, with osseous curettage. Reconstruction was achieved using a reconstruction plate system and bone void filler. Because of the risk of recurrence, the patient was followed closely. At the last follow-up examination 6 years after treatment the panoramic radiograph demonstrated that the cavity was almost completely ossified without any sign of CEOT recurrence.

Key words: *Calcifying epithelial odontogenic tumor, odontogenic tumors, Pindborg tumor.*

Introducción

El tumor de Pindborg es una neoplasia odontogénica benigna y poco frecuente que afecta principalmente la mandíbula. Este tumor, también conocido como tumor odontogénico epitelial calcificante (TOEC), fue anteriormente denominado ameloblastoma atípico u odontoma quístico.[1]

Según la última clasificación de tumores odontogénicos (TO) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2005, el TOEC se encuentra entre los tumores benignos que presentan epitelio odontogénico con estroma fibroso maduro sin ectomesénquima odontogénico.[2] El TOEC presenta dos variantes clínicas-topográficas: la intraósea (central) y la extraósea (periférica), con incidencia del 94% y el 6%, respectivamente.[3] La variante intraósea tiene predilección por la mandíbula (se localiza con mayor frecuencia en la región de premolares y molares) y contiene una sustancia mineralizada según su estadio evolutivo. La variante extraósea suele localizarse en la zona anterior de la mandíbula e involucra la encía.[4]

El TOEC se caracteriza por ser asintomático, y clínicamente se presenta como una masa sólida de

crecimiento lento pero con carácter invasivo local y tendencia a la recidiva.[2,5] Se ha postulado que estos tumores podrían derivar de los elementos epiteliales del órgano del esmalte,[2,6] aunque algunos autores han informado que podrían originarse a partir de remanentes celulares de la lámina basal o del estrato basal del epitelio gingival; esto último justificaría la existencia de formas periféricas o extraóseas.[7-9]

En los hallazgos radiográficos puede presentarse como una lesión radiolúcida con márgenes definidos o no, con una cantidad variable de material radiopaco, dependiendo del tiempo de evolución de la lesión.[6]

Se llega al diagnóstico definitivo de este tumor por medio de la biopsia y su análisis morfohistopatológico, en el que se aprecia un componente de estroma fibroso con islas poliédricas de células epiteliales con abundante citoplasma eosinófilo, con bordes celulares distinguibles y puentes intercelulares muy visibles.[10-11] Sus núcleos son pleomórficos con nucléolos comunes gigantes. Las islas de tumor epitelial, así como el estroma que lo rodea, frecuentemente contienen calcificaciones concéntricas. El estroma tiene material eosinófilo que parece amiloide.[12] Debido a su pronunciado pleomorfismo nuclear, puede ser confundido con un carcinoma, con variable grado de malignidad. La ausencia de figuras mitóticas puede prevenir este error diagnóstico. Sin embargo, rara vez se han encontrado mitosis que pudieran hacen sospechar de la transformación maligna de este tumor.

El diagnóstico diferencial para el TOEC debe incluir el tumor odontogénico adenomatoide, el quiste odontogénico calcificante, el fibroodontoma ameloblástico y el odontoma.[3]

Debido al carácter localmente invasivo de este TO, el tratamiento de la lesión generalmente consiste en la resección ósea con margen de seguridad.[6] Sin embargo, la enucleación de la lesión en conjunto con la remoción de los dientes asociados se ha reportado con buenos resultados.[3]

El objetivo de este trabajo fue difundir un caso clínico de esta infrecuente neoplasia con localización en la zona anterior de la mandíbula, considerando sus etapas evolutivas, su dificultad en el diagnóstico, las variantes de tratamiento y el control a distancia.

Caso clínico

Una mujer de 65 años de edad, sin antecedentes de interés, consultó en el Servicio de Cirugía Bucomaxilofacial del Hospital Español de la ciudad de Rosario. Radiográficamente, se halló una imagen radiolúcida y un aumento de volumen en la zona anterior del maxilar inferior, ubicado en el área de incisivos, caninos y premolares del lado derecho. A la palpación a nivel de la zona vestibular anterior, se apreció un aumento de volumen discreto, no depresible.

Se solicitó una tomografía computarizada para determinar los límites de la lesión osteolítica y el compromiso de las piezas dentarias. En la figura 1A-B puede observarse la lesión provocada por el TO, con tejidos de variable grado de radiopacidad (calcificado) en su interior.

Luego de la firma del consentimiento informado, se realizó una biopsia incisional, de forma ambulatoria, con anestesia local infiltrativa. La muestra remitida al laboratorio reveló macroscópicamente una formación quística constituida por un tejido blanquecino de consistencia elástica, rodeado de tejido adiposo. En este tejido, se observaron microscópicamente depósitos pálidos parecidos al amiloide, entre células claras o de citoplasma eosinófilo y contornos poliédricos, propios del tumor de Pindborg (TOEC), todo lo cual permitió obtener un diagnóstico definitivo.



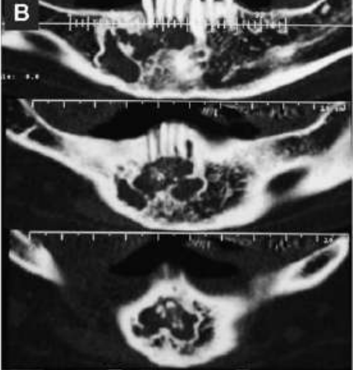


Figura 1. Tomografía computarizada que muestra la lesión situada en zona anterior del maxilar inferior. **A:** Corte coronal. **B:** Corte panorámico.

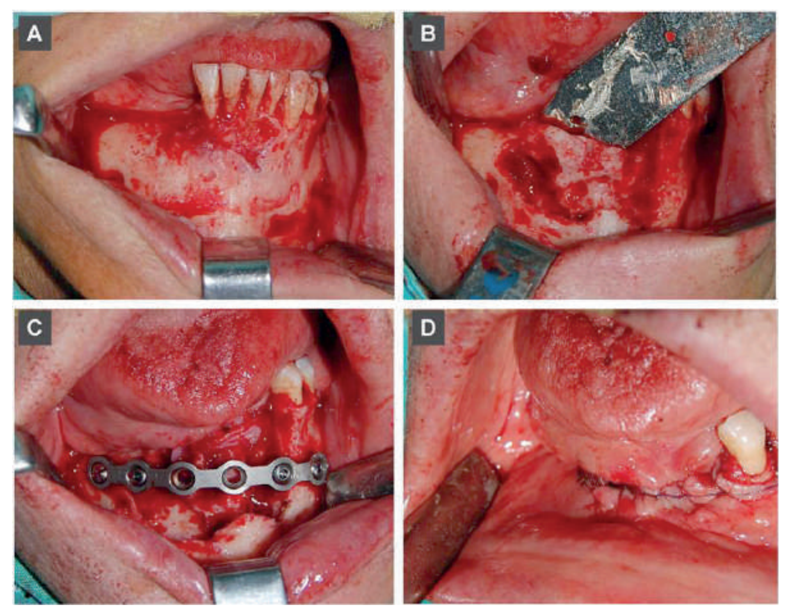


Figura 2. A: Decolado mucoperióstico con visualización de la pared ósea vestibular oradada por el tumor. **B:** Enucleación de la lesión tumoral de consistencia amiloide. **C:** Colocación de placa de titanio. **D:** Síntesis continua con Vycril 4-0.

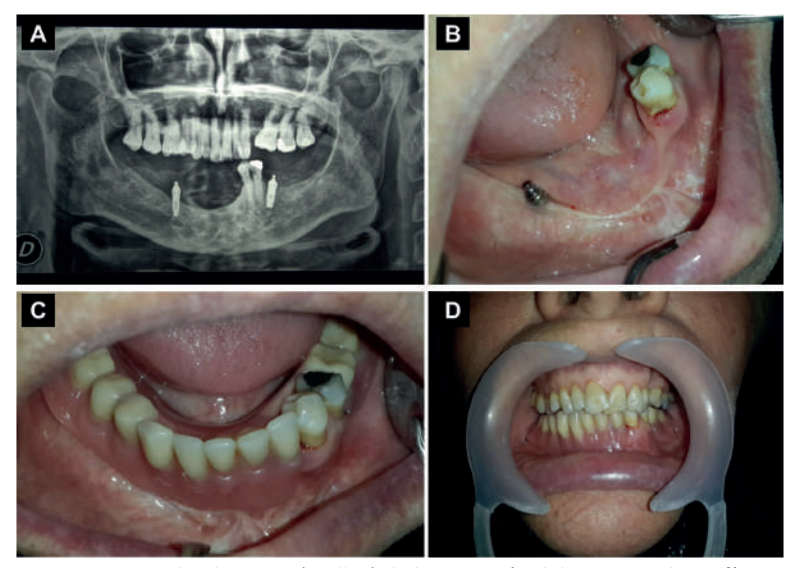


Figura 3. Control a distancia (5 años) de la resección del TO. **A:** Radiografía panorámica en la que se visualiza la cicatrización y la consolidación ósea en el área intervenida. **B:** Fotografía de la zona de la resección. **C-D:** Rehabilitación implantosoportada.

A partir de la tomografía axial computarizada y los resultados de la biopsia, se realizó la planificación del tratamiento. Se programó la cirugía bajo anestesia general. La técnica quirúrgica utilizada fue la enucleación total del tumor con legrado óseo periférico, la exodoncia de las piezas dentarias comprometidas en la patología, el posterior relleno óseo con hueso de banco homólogo liofilizado y el puenteo del defecto con placa de titanio como preventiva de fractura mandibular (fig. 2A-D).

La recuperación de la paciente fue favorable, según los controles clínicos y radiográficos. Al año de evolución se rehabilitó con prótesis implantosoportada y se retiró la placa de titanio colocada.

En el seguimiento del caso, durante un período de 5 años, se realizaron controles clínicos y radiográficos. En los sucesivos controles pudo observarse la regeneración ósea en la zona intervenida, sin hallar en este lapso signos de recidiva. La figura 3 corresponde al control radiográfico y clínico

del paciente a 5 años de la enucleación total del tumor.

Discusión

En los controles evolutivos clínicos e imageneológicos, se constató la ausencia de recidivas y una adecuada regeneración ósea de la región intervenida. También se observó una buena evolución de los implantes oseointegrados.

Los tumores odontogénicos epiteliales calcificantes son poco frecuentes: las referencias en la literatura de los últimos cinco años consisten en apenas veinte informes a nivel mundial.

Con respecto al intervalo de edad en que se presenta el tumor de Pindborg, este va de los 8 a los 92 años, aunque la edad media de manifestación clínica ronda los 40 años para las formas centrales (como en el caso presentado) y los 31 años para las periféricas, sin que exista predilección por ningún sexo.

La presentación más característica coincide en mayor parte con este caso: una masa o tumoración intraósea, generalmente mandibular, indolora, prácticamente asintomática, de crecimiento lento y progresivo pero con carácter invasivo local, que causa expansión de la región maxilar afectada y, por tanto, tumefacción local.

También se han informado casos de afectación maxilomandibular y bilaterales, y en el 52% se relacionaba con algún diente retenido.

Conclusiones

Es importante destacar que el tratamiento realizado resultó eficaz, pues no hubo recidiva durante 5 años de seguimiento posoperatorio en el que se realizaron controles clínicos y radiográficos.

El tumor odontogénico epitelial calcificante o tumor de Pindborg es de naturaleza benigna, poco frecuente, y puede afectar el maxilar y la mandíbula. Se localiza mediante un estudio radiográfico de rutina. Habitualmente es confundido con lesiones quísticas odontogénicas, por lo que se requiere su estudio histopatológico para definir el diagnóstico.

La casuística mundial del tumor de Pindborg es baja, tal como corroboran los informes en la literatura.

Teniendo en cuenta el comportamiento agresivo y expansivo local, así como la tasa de recidiva del 14% con tratamientos conservadores, el tratamiento de elección es el quirúrgico.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Franklin CD, Pindborg JJ. The calcifying epithelial odontogenic tumor. A review and analysis of 113 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1976;42:753-65.
2. Castro FFD, Cavada CC. Solución del caso 39. Tumor odontogénico epitelial calcificante (tumor de Pindborg). *Radiol* 2012;54:187-9.
3. Germanier Y, Bornstein MM, Stauffer E, Buser D. Calcifying epithelial odontogenic (Pindborg) tumor of the mandible with clear cell component treated by conservative surgery. Report of a case. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:1377-82.
4. Vinayakrishna K, Soumithran CS, Sobhana CR, Biradar V. Peripheral and central aggressive form of Pindborg tumor of mandible. A rare case report. *J Oral Biol Craniofac Res* 2013;3:154-8.
5. Tabangay-Lim IM, Mallari RNC, Lacsamana NM, Paz DDZ, Villafuerte ARR, Quilendrino PRM. Racurrent calcifying epithelial odontogenic tumor (Pindborg tumor). A case study. *Oral Oncol E* 2005;41:259-66.
6. Yaedú RYF, Ferreira Rocha J, Dias-Ribeiro E, Consolaro A, Soarea Lara V, Sant'ana E. Tratamiento conservador de tumor epitelial odontogénico calcificante asociado al canino inferior retenido: relato de un caso clínico. *Rev Esp Cir Oral Maxilof* 2013;35:123-7.
7. Ai-Ru L, Zhen L, Jian S. Calcifying epithelial odontogenic tumors. A clinicopathologic study of nine cases. *J Oral Pathol* 1982;11:399-406.
8. Anderson HC, Kim B, Minkowitz S. Calcifying epithelial odontogenic tumor of Pindborg. An electron microscopic study. *Cancer* 1969;24:585-96.
9. Caro RB, Lagares DT, Jiménez FM, García-Perla A, Pérez G. Tumor odontogénico epitelial calcificante (tumor de Pindborg). *Med Oral* 2002;7:309-15.
10. Rapidis AD, Stavrianos SD, Andressakis D, Lagogiannis G, Bertin PM. Calcifying epithelial odontogenic tumor (CEOT) of the mandible. Clinical therapeutic conference. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:1337-47.
11. Solomon A, Murphy CL, Weaver K, Weiss DT, Hrncic R, Eulitz M, *et al*. Calcifying epithelial odontogenic (Pindborg) tumor-associated amyloid consists of a novel human protein. *J Lab Clin Med* 2003;142:348-55.
12. Patiño B, Fernández-Alba J, García-Rozado A, Martin R, López-Cedrún JL, Sanromán B. Calcifying epithelial odontogenic (Pindborg) tumor. A series of four distinctive cases and a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:1361-8.
13. Singh N, Sahai S, Singh S, Singh S. Calcifying epithelial odontogenic tumor (Pindborg tumor). *Nat J Maxillofac Surg* 2011;2:225-7.

Contacto:
Nicolás Canessa
nicolascane@hotmail.com
Alvear 1478, PB (S2000QGN)
Rosario, Santa Fe, Argentina

Un modelo didáctico *ex vivo* para la medición electrónica de la longitud de trabajo en la enseñanza de grado y posgrado

An ex vivo *didactic model for electronically determination of the working length in undergraduate and graduate training*

Presentado: 21 de agosto de 2018
Aprobado: 2 de octubre de 2018

Emilio Jorge Manzur
Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Resumen

El propósito de este artículo es presentar un modelo didáctico *ex vivo* para la determinación electrónica de la longitud de trabajo, mediante el empleo de elementos con propiedades similares a los tejidos perirradiculares humanos. El modelo es especialmente aplicable a la enseñanza de grado y posgrado y permite observar paso a paso, en el interior del conducto radicular, de qué manera se desarrolla el proceso de medición electrónica.

Palabras clave: Hueso bovino, intestino porcino, ligamento periodontal, longitud de trabajo, medición electrónica.

Abstract

The purpose of this article is to describe an ex vivo didactic model to determine the working length using elements with properties similar to periradicular human tissues that are available. The model is specifically designed to be used by undergraduate and graduate students and allowed step by step visual observation of the operation of electronic canal length measuring devices.

Key words: *Bovine bone, electronic measure, periodontal ligament, porcine intestine, working length.*

Introducción

Durante la preparación quirúrgica del sistema de conductos radiculares, la determinación de la longitud de trabajo (LT) constituye uno de los pasos más importantes del tratamiento endodóntico. Se ha demostrado que, en un alto porcentaje de casos, la ubicación espacial de la salida del foramen apical principal no coincide con el límite anatómico de la raíz.[1,2] En la práctica clínica, la mayoría de los profesionales establecen este límite aproximadamente a 0,5-1 mm del extremo anatómico de la raíz. Este límite correspondería a la zona más estrecha del conducto radicular, donde confluyen la pulpa dentaria y el ligamento periodontal.[1,2] Durante mucho tiempo la imagen radiográfica fue el medio universalmente empleado para establecer el límite apical de la instrumentación del conducto radicular y su posterior obturación. Con la aparición de los localizadores apicales electrónicos (LAE), la determinación clínica de la LT adquirió mayor precisión y confiabilidad. De esta forma, los LAE se constituyeron en aliados estratégicos imprescindibles en la terapia endodóntica. A partir del trabajo precursor de Custer[3] en 1918, Sunada[4] desarrolló un sistema para ubicar la salida del foramen apical basado en la diferencia de potencial eléctrico entre la mucosa bucal y el ligamento periodontal.[3,4] Con el transcurso del tiempo, los ensayos realizados han logrado mejorar la eficacia de estos dispositivos.[5,6] Para la capacitación *ex vivo* en el uso de los

LAE se ha desarrollado una serie de modelos experimentales que utilizan diferentes materiales con el fin de reemplazar al tejido periodontal y óseo.[7-11]

El objetivo de este trabajo fue presentar un nuevo modelo experimental *ex vivo* que permita observar en la enseñanza de grado y posgrado los pasos operativos en el uso de los LAE.

Informe

Para la confección del modelo, se utilizó un segundo premolar inferior humano de 21 mm de longitud total, medida desde el borde superior de la cúspide hasta el extremo apical de la raíz. El diente seleccionado fue extraído por razones periodontales, no presentaba caries, fisuras o reabsorciones, y fue conservado en suero fisiológico con cristales de timol hasta el momento de ser utilizado. Luego de eliminar todas las excrecencias y restos de tejido depositado sobre la superficie radicular, se realizó el acceso coronario y se comprobó la permeabilidad del conducto con una lima tipo K #10 (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza). El conducto se preparó hasta un instrumento ProTaper F2 (Dentsply/Maillefer) de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se desgastó la superficie lingual de la raíz con un disco de carburo tungsteno, y con su borde lateral se lo fue aplanando, dejando totalmente expuesta la mitad del espacio del conducto radicular. Posteriormente, se emparejó con una lija al agua de grano fino #240 (Doble A, Abrasivos Argentinos, Buenos Aires), dejando finalmente una superficie plana con el conducto radicular visible en toda su longitud. Se utilizó luego una caja comercial transparente de las habitualmente empleadas para contener conos de gutapercha, a la que se le realizó una ventana en su base para adaptar un portaobjetos de uso histológico y una perforación en su borde lateral para introducir el clip labial (fig. 1A). La mitad interna del diente se adhirió en un extremo del portaobjetos con cianoacrilato en gel (La Gotita, Akapol S.A., Argentina) (fig. 1B), dejando la corona fuera de este, con la precaución de que el cianoacrilato no invadiera el interior del conducto radicular. Con el propósito de asegurar el sellado entre diente y portaobjetos, se llevó una pequeña cantidad de sellador (Fastix, Akapol S.A.) a esa unión, abarcando todo el perímetro radicular, evitando no invadir la salida del foramen apical. El portaobjetos se reubicó con el diente adherido a la caja de acrílico recortada y se le realizaron dos topes de acrílico para estabilizarlo. Para fijar el portaobjetos, se utilizó una cinta adhesiva transparente (fig. 1C). La porción externa de la raíz se revistió con una membrana de intestino porcino (MIp) humedecida con solución fisiológica, dejando un mínimo sobrante para simular el ligamento periodontal (fig. 1D-F). La base de la caja y la raíz adherida al portaobjetos con la membrana se llenaron con hueso bovino (HBt), cuyas partículas presentaban un tamaño que oscilaba entre 400 y 1500 µm. Las partículas se humedecieron con solución fisiológica y se reposicionó la tapa para contenerlas (fig. 2A).

Modo de uso. Para la demostración de uso del modelo, se utilizó el localizador apical PROPEX II (Dentsply/Maillefer) (fig. 2B). La caja de plástico y todos los componentes descritos fueron sujetados mediante una morsa posicionada sobre la mesa de trabajo para evitar su desplazamiento. El extremo correspondiente al clip labial del localizador se introdujo en un orificio previamente realizado en la caja de plástico, quedando de esta forma en contacto con el HBt. En el otro extremo del localizador se insertó una lima tipo K #30 de 25 mm de longitud (Dentsply/Maillefer). El conducto radicular se irrigó con una solución de NaClO al 2,5% por medio de una aguja #25G1 (Terumo, Filipinas). A continuación se introdujo la lima seleccionada, y se observó su desplazamiento en el interior del conducto radicular y el funcionamiento del localizador electrónico a través de la pantalla indicadora (0.5-0.0 - OVER) hasta llegar a la zona apical (fig. 2C). El sobrepaso del instrumento se registró en el localizador cuando este tomó contacto con la MIp.

Discusión

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un modelo didáctico *ex vivo* aplicable a la enseñanza de grado y posgrado para la determinación electrónica de la LT. A partir del trabajo de Sunada,[4] se han empleado diferentes modelos experimentales para la determinación de la LT. Los medios conductores más utilizados para estos modelos fueron agar al 2%,[7] alginato,[8,9] un compuesto de gelatina y solución salina,[10] azúcar libre gelificada mezclada con cloruro de sodio al 0,9%[11] o solución salina.[12] Sin embargo, el empleo de estos medios conductores puede presentar ciertas limitaciones o inconvenientes.[10] En mediciones electrónicas realizadas en piezas dentales con forámenes amplios, perforaciones o fracturas radiculares de tercio medio, donde el conducto radicular es relativamente amplio, un elemento líquido o un gel pueden penetrar de manera descontrolada dentro del conducto radicular y provocar inestabilidad o errores en la medición.[10-12] El modelo propuesto en este trabajo permite realizar la medición electrónica compa-

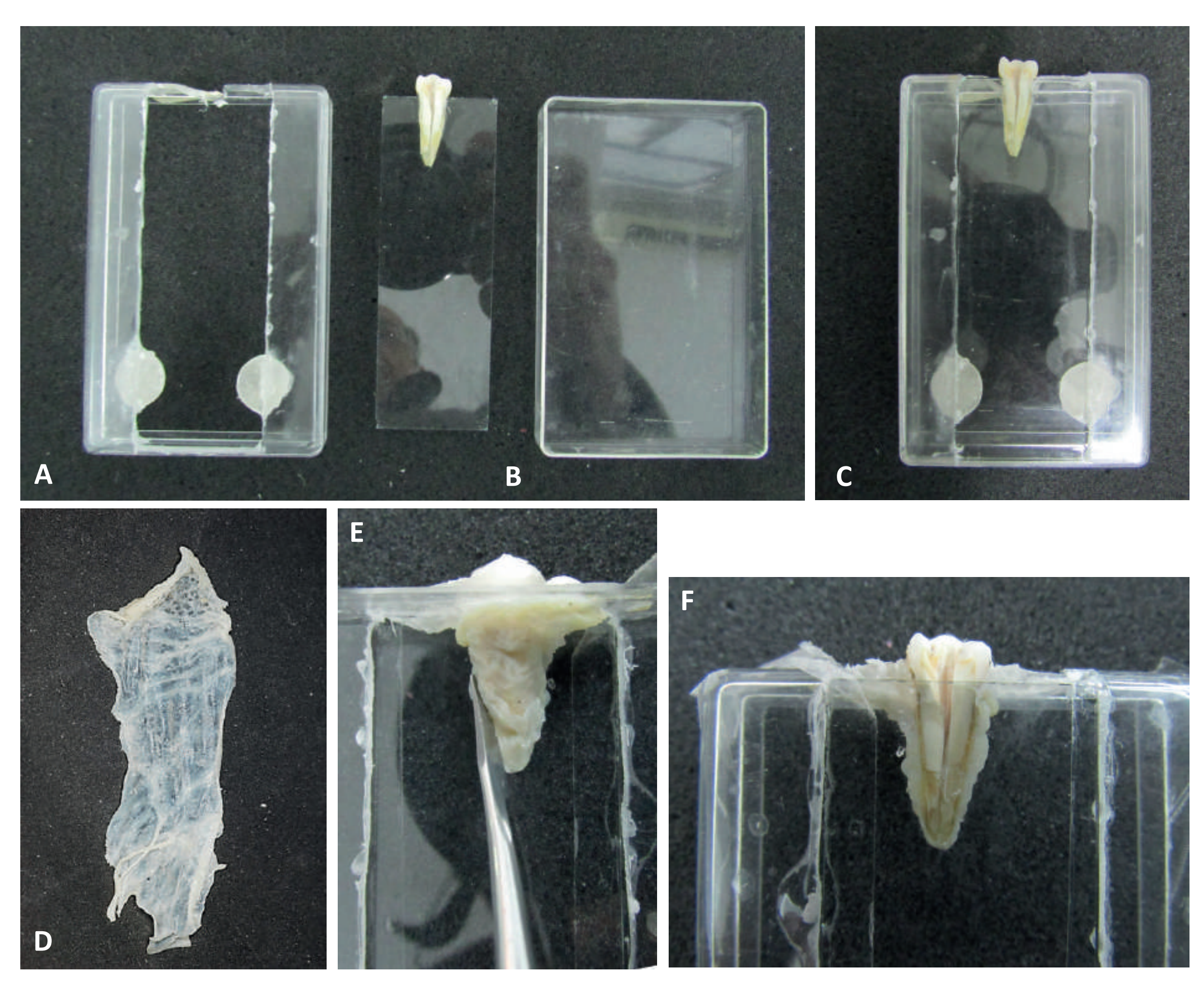


Figura 1. A: Caja de plástico escotada. Se observan los dos topes de acrílico. **B**: Portaobjetos con la pieza dentaria adherida y la tapa de la caja. **C**: Modelo montado con la tapa de la caja en posición. **D**: Membrana de intestino porcino. **E**: Adaptación de la membrana mediante una espátula. **F**: Membrana adaptada a la superficie radicular.

rándola, si es necesario, con la visión radiográfica. El empleo simultáneo de elementos orgánicos e inorgánicos simulando el ligamento periodontal y el tejido óseo parecería reducir e incluso evitar algunos de los inconvenientes que pueden ocurrir cuando se utilizan otros medios conductores.[10-12] La incorporación de la MIp simula el ligamento periodontal y se la puede observar radiográficamente como una línea radiolúcida. La MIp está constituida por tejido conectivo, es delgada, elástica y adaptable a la superficie radicular. Su manipulación no presenta dificultad, es inolora, y para su conservación se le esparce una pequeña cantidad de sal, pudiendo estar varios meses en ese estado sin requerir cadena de frío. Con el transcurso del tiempo puede sufrir cierto nivel de deshidratación y adquirir rigidez. Al humedecerla, recupera su estado original casi inmediatamente. El HBt que la rodea presenta una radiopacidad similar al hueso humano (fig. 2D). Entre sus componentes principales contiene fósforo, calcio, hierro y magnesio.

Conclusiones

Bajo las condiciones adoptadas en este trabajo, el modelo propuesto constituye un instrumento útil para la determinación *ex vivo* de la LT en la enseñanza de grado y posgrado, pues permite visualizar de forma directa el desplazamiento del instrumento dentro del conducto radicular durante toda la operación. Por otra parte, provee al alumno de un modelo para su familiarización con el localizador electrónico que utilizará habitualmente.

Los trabajos que se encuentran actualmente en desarrollo permitirán determinar con mayor certeza si el modelo propuesto resulta útil para analizar comparativamente la confiabilidad de la medición de la LT por medio de diferentes tipos de LAE.

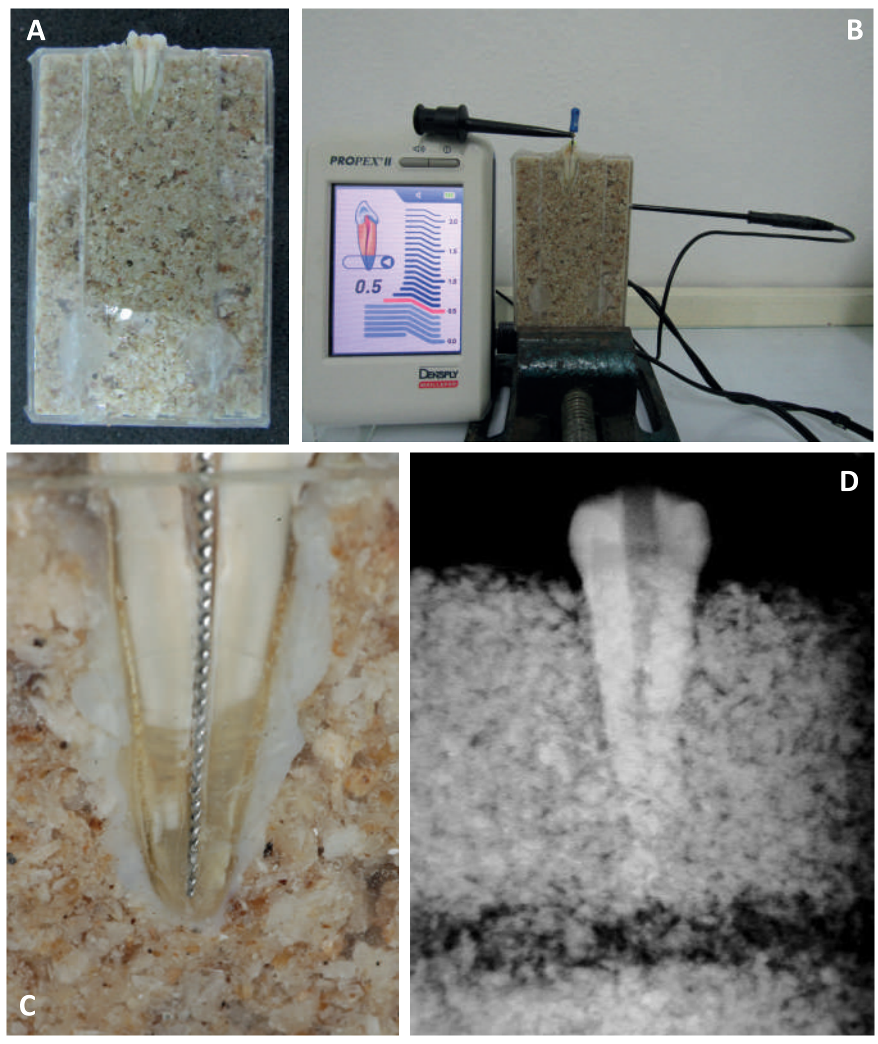


Figura 2. A: Se observa la caja de plástico con el hueso bovino triturado, el diente adherido al portaobjetos y la tapa de plástico ubicada en posición, cerrando el sistema. **B**: Medición electrónica realizada con el localizador PROPEX II. Se observa el instrumento insertado en el conducto radicular. **C**: Mayor aumento del ápice del diente donde puede verse el instrumento insertado hasta la LT. **D**: Imagen radiográfica de la pieza dentaria rodeada por el hueso bovino triturado. El espacio radiolúcido entre el hueso bovino y la raíz del diente corresponde a la membrana de intestino porcino que simula el espacio periodontal.

Agradecimientos: Al Dr. Osvaldo Zmener, por su colaboración en la redacción de esta comunicación.

El autor declara no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirma no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. *J Am Dent Assoc* 1955;50:544-52.
2. Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *Int Endod J* 1998;31:394-409.
3. Custer LE. Exact methods of locating the apical foramen. *J Natl Dent Assoc* 1918;5:815-9.
4. Sunada I. A new method for measuring the length of the root canal. *J Dent Res* 1962;41:375-87.
5. Blank LW, Tenca JI, Pellen GB. Reliability of electronic measuring devices in endodontic therapy. *J Endod* 1975;1:141-5.
6. Fouad AF, Krell KV, McKendry DJ, Koorbusch GF, Olson RA. A clinical evaluation of five electronic root canal length measuring instruments. *J Endod* 1990;16:446-9.
7. Aurelio JA, Nahmias Y, Gerstein H. A model for demonstrating an electronic-canal length measuring device. *J Endod* 1983;9:568-9.
8. Kaufman AY, Keila S, Yoshpe M. Accuracy of a new apex locator: an in vitro study. *Int Endod J* 2002;35:186-92.

9. Tinaz AC, Alacam T, Topuz O. A simple model to demonstrate theelectronic apexlocator. *Int Endod J* 2002;35:940-5.
10. Czerw RJ, Fulkerson MS, Donnelly JC. An in vitro test of a simplified model to demonstrate the electronic root canal measuring device. *J Endod* 1994;20:605-6.
11. Donnelly JC. A simplified model to demonstrate the operation of electronic root canal measuring device. *J Endod* 1993;19:579-80.
12. García G, Cantarini C, Goldberg F. Un modelo experimental in vitro para la enseñanza del uso de los localizadores apicales en el pregrado y posgrado. *Rev Asoc Odontol Argent* 2008;96:301-4.

Contacto:
Emilio Jorge Manzur
emiliomanzur@speedy.com.ar
Calle 35 N° 629, Mercedes
(B6600ATQ)
Buenos Aires, Argentina



CÓMO MEJORAR LA SATISFACCIÓN DE LOS PACIENTES CON PRÓTESIS DENTALES REMOVIBLES

La odontología actual brinda al paciente la posibilidad de reponer piezas dentarias perdidas a través de la colocación de implantes o prótesis dentales implanto asistidas. Cuando una prótesis dental implanto asistida múltiple se aplica a un paciente desdentado total, mejora notablemente la retención y la estabilidad de la prótesis. Sin embargo, varios pacientes por diversos motivos no acceden a la colocación de implantes debiendo recurrir a la rehabilitación fisiológica de su sistema estomatognático a través de una prótesis dental removíble convencional.

Este tipo de rehabilitación en muchos casos no llega a cumplir con las expectativas del paciente; les resulta incómoda por la movilidad (especialmente cuando se aplican en casos clínicos desfavorables), por la disminución de la eficiencia masticatoria, por el atrapamiento de restos alimenticios entre la prótesis y la encía, y por la aparición de zonas dolorosas en contacto con la prótesis.

Para prevenir esta falta de satisfacción de los pacientes usuarios de prótesis dentales recomendamos usar un adhesivo para prótesis dentales removibles, que ayuda a mejorar la retención y comodidad en el uso de la prótesis.

Esto mejora la confianza del paciente en el uso de su prótesis, disminuyendo sus limitaciones sociales, laborales, funcionales y psicológicas, lo que contribuye a mejorar incluso su calidad de vida.

Vale la pena destacar que los adhesivos no se deben recomendar para suplir los defectos de una prótesis total removible que no cumple con los requisitos protéticos indispensables que debiera cumplir, como ser, una adecuada adaptación a los rebordes residuales, un correcto plano oclusal y una correcta relación intermaxilar que permita lograr una oclusión estabilizadora.

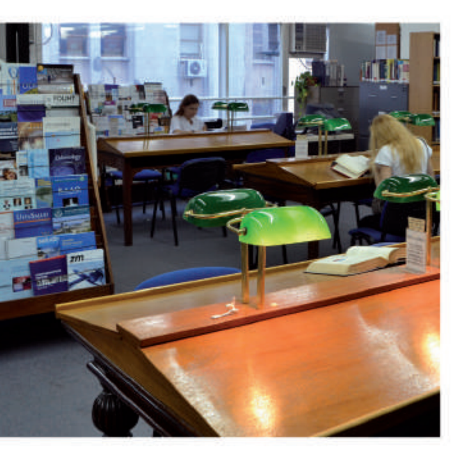
Es para evitar este mal uso de los adhesivos que recomendamos a los portadores de prótesis dentales removibles realizar visitas periódicas -por lo menos una vez cada seis meses- a su odontólogo, para controlar el estado de salud de su mucosa y el estado de la rehabilitación protética realizada. Y aconsejamos reemplazar las prótesis dentales removibles cuándo presentan algún déficit en la adaptación u oclusión; pues como se ha mencionado, el adhesivo no se debe utilizar para compensar estos déficits.

Profesor Dr. Leonardo Frisia: Titular Interino Cátedra Clínica 1 de Prótesis FOUBA. Con la colaboración de la Profesora Dra. Liliana Varela, Profesora Regular Adjunta Cátedra Clínica 1 de Prótesis - FOUBA





BIBLIOTECA: SERVICIOS



PRÉSTAMO DE LIBROS...

El socio tiene derecho a retirar en préstamo por el término de siete días el material autorizado para ese fin.
Este servicio se limita a un máximo simultáneo de dos obras las cuales pueden ser renovadas hasta dos veces en caso de que no sean solicitadas por otro usuario.



BÚSQUEDAS BIBLIOGRÁFICAS.

REPRODUCCIÓN Y ENVÍO POR CORREO ELECTRÓNICO DE ARTICULOS.





SALA PARA USO DE INTERNET...

Cuenta con cinco terminales para uso general y búsquedas On-line, las cuales están a disposición de los socios.





SERVICIO EXCLUSIVO PARA LOS SOCIOS DEL INTERIOR E INTERINSTITUCIONALES...

PRESTAMO DE LIBROS:

El socio tiene derecho a retirar en préstamo por el término de catorce días el material autorizado para ese fin. Este servicio se limita a un máximo simultáneo de dos obras las cuales podrán ser renovadas hasta dos veces en caso de que no sean solicitadas por otro usuario.

BÚSQUEDAS BIBLIOGRÁFICAS SIN CARGO...

Aquellos socios que revistan estas categorías se realizarán y enviaran las búsquedas sin cargo.

REPRODUCCIÓN Y ENVÍO POR CORREO ELECTRÓNICO DE ARTICULOS SIN CARGO.

ASOCIACIÓN ODONTOLÓGICA ARGENTINA
BIBLIOTECA

Junín 959 3.er piso / (C1113AAC)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Argentina
Tel.: (+54-11) 4961-6141 int. 305
Fax: (+54-11)4961-1110
www.aoa.org.ar
biblioteca@aoa.org.ar